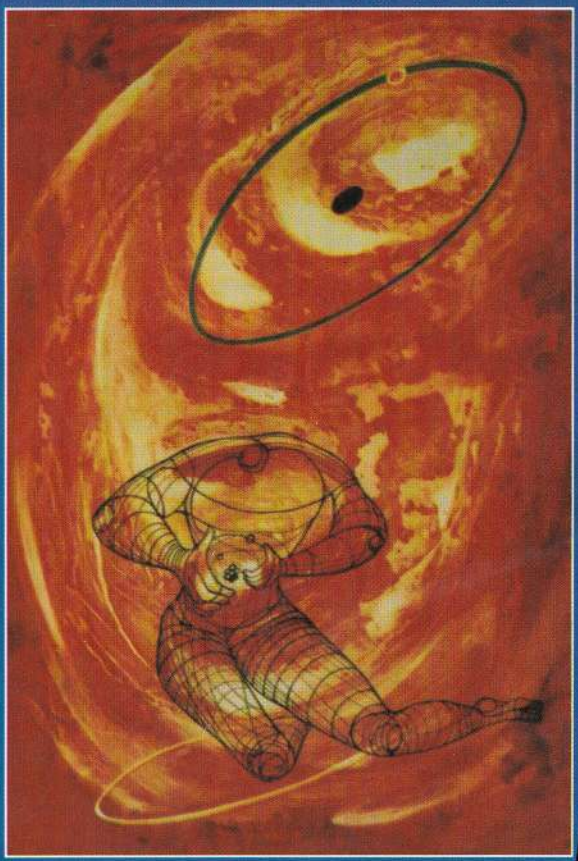
Bộ sách bổ trợ kiến thức
CHÌA KHOÁ VÀNG

VẬT LÍ



HỌC TRUYỆN

ĐHQG HÀ NỘI

NHÀ XUẤT BẢN ĐẠI HỌC QUỐC GIA HÀ NỘI

Bộ sách bổ trợ kiến thức CHÌA KHÓA VÀNG

Đã xuất bản

TOÁN HỌC
VẬT LÝ HỌC 1
HÓA HỌC
TIỀM NĂNG BIỂN CẢ

Sắp xuất bản

CÔNG NGHỆ SINH HỌC
TÂM LÝ HỌC & SINH LÝ HỌC
LỊCH SỬ 1 - *nhìn ra thế giới*
ĐỘNG VẬT HỌC 1
BIỂN & ĐẠI DƯƠNG 1
TỪ ĐIỂN HỌC SINH THANH LỊCH
TỪ ĐIỂN HỌC SINH VẬT LÝ

Sẽ xuất bản

KHÍ TƯỢNG HỌC
BIỂN & ĐẠI DƯƠNG 2
ĐỘNG VẬT HỌC 2
VẬT LÝ HỌC 2
THỰC VẬT HỌC
CHUYỆN TRONG VƯƠNG QUỐC KHOA HỌC - *các dạng chuyển động*
CÁC NGHI ÁN KHOA HỌC KỸ THUẬT
CÁC NGHI ÁN VĂN HÓA NGHỆ THUẬT
NHÂN VẬT LỊCH SỬ - *ngàn năm công tội*
DANH NHÂN - *những điều bí ẩn*
TRÊN ĐƯỜNG KHÁM PHÁ BÍ ẨN - *di tích, địa lý*
TỪ ĐIỂN HỌC SINH ĐỘNG VẬT HỌC minh họa
TỪ ĐIỂN HỌC SINH TOÁN HỌC lý thú

Đón đọc

BÁCH KHOA TOÀN THƯ ***TUỔI TRẺ***

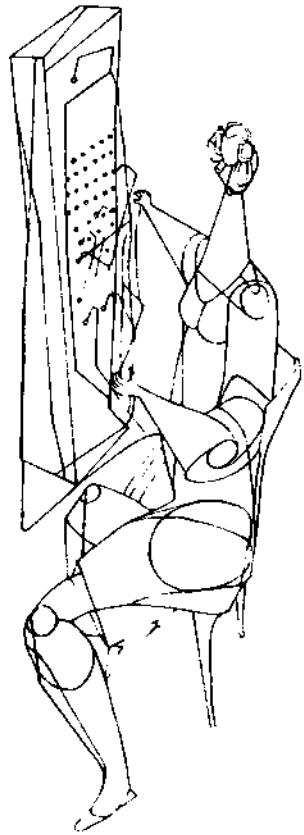
Khoa học- Công nghệ- Thiên nhiên- Môi trường- Loài ng... đồng xã hội- Tín ngưỡng- Phong tục- Văn hóa- Nghệ thu...

KH 0497 000010
21,000 đ/ bản
Vật lý bộ sách bố

Giá: 21.000đ

Bộ sách bổ trợ kiến thức

CHÌA KHÓA VÀNG



VẬT LÝ HỌC

1

Biên dịch: **DƯƠNG QUỐC ANH**

Chỉnh lý và bổ sung: **NGUYỄN MỘNG HƯNG**

(In lần thứ 2)

NHÀ XUẤT BẢN ĐẠI HỌC QUỐC GIA - HÀ NỘI

Chịu trách nhiệm xuất bản

Giám đốc: NGUYỄN VĂN THỎA
Tổng biên tập: NGUYỄN THIỆN GIÁP

Biên tập và sửa bản in: LÊ NGỌC Y
Trình bày bìa: TRẦN TIỂU LÂM

BỘ SÁCH BỔ TRỢ KIẾN THỨC CHÌA KHÓA VÀNG - VẬT LÝ HỌC
Mã số :01. 264. ĐH 2001 - 977.2001
In 1000 bản tại Công ty in Khoa học Kỹ thuật
Số xuất bản: 85/977/CXB. Số trích ngang: 22 KH/XB
In xong và nộp lưu chiểu quý I năm 2002

LỜI NÓI ĐẦU

Trái đất đã tồn tại hàng mấy nghìn triệu năm, loài Người thì chỉ mới xuất hiện mấy chục vạn năm.

Giả sử dùng hình tượng để so sánh toàn bộ lịch sử phát triển của Trái đất là một ngày-đêm (24 giờ) thì chúng ta sẽ thấy một bức tranh rất thú vị:

00 giờ 00	giây phút đầu tiên của một ngày-đêm thì Trái đất hình thành
12 giờ 00	đúng giữa trưa, dưới đáy đại dương cổ đại có những đám tế bào nguyên thuỷ bắt đầu cử động
16 giờ 48	các tế bào nguyên thuỷ nói trên phát triển thành các loại giun, nhuyễn thể, hải miên, rong tảo và tiếp đó là các loài cá
21 giờ 36	đại Cổ sinh kết thúc, tiếp đến là thời kỳ khủng long làm chủ
23 giờ 20	tất cả mọi loài có vảy đều tuyệt diệt, các loài có vú chiếm ưu thế trên toàn Trái đất
23 giờ 59	phút 56 giây loài Người bắt đầu xuất hiện

Suốt quá trình lịch sử phát triển của loài Người từ hoang dã đến văn minh hiện đại chỉ chiếm một thời gian vô cùng ngắn ngủi so với toàn bộ lịch sử phát triển của tự nhiên. Nhưng với đôi tay khéo léo và bộ óc thông minh phát triển vô tận nên xã hội loài Người phát triển rất nhanh với tốc độ càng ngày càng lớn. Một nhà khoa học đã nhận định: "Tri thức của loài Người ở thế kỷ XIX cứ khoảng 50 năm thì tăng gấp đôi; sang đầu thế kỷ XX cứ 30 năm tăng gấp đôi; vào giữa thế kỷ XX cứ 10 năm tăng gấp đôi; đến thập kỷ 70 cứ 5 năm tăng gấp đôi; tới thập kỷ 80 cứ 3 năm tăng gấp đôi".

Với đà ấy thì thập kỷ 90 này mỗi năm lại tăng gấp đôi chăng?

Làn sóng phát triển mạnh mẽ và nhanh chóng như vậy của khoa học kỹ thuật đã thu hút mãnh liệt mọi lớp người, đặc biệt là lớp thiếu niên nhi đồng, tạo niềm say mê hứng thú học tập, tích lũy kiến thức để có thể tiếp nhận được các thành tựu khoa học kỹ thuật mới nhất đang được sáng tạo hàng ngày hàng giờ, để hòa nhập mình vào làn sóng phát triển khoa học kỹ thuật mới, tiếp cận với những thách thức khoa học kỹ thuật của thế kỷ XXI, thế kỷ mở đầu của Thiên niên kỷ thứ Ba.

Không chỉ là vấn đề của mỗi cá nhân hay của một tầng lớp nhân dân nào mà đây là vấn đề sinh tồn và phát triển của mỗi dân tộc, mỗi quốc gia.

Để đóng góp phần nhỏ bé vào kho tàng trí tuệ của các bạn, chúng tôi tổ chức biên soạn ***Bộ sách bổ trợ kiến thức*** **CHÌA KHOÁ VÀNG** qua đó chúng tôi muốn cung cấp thêm một số tri thức phổ thông bên cạnh những cuốn sách giáo khoa mà các bạn trẻ đã được nhà trường truyền thụ.

Bộ sách sẽ lần lượt ra thành nhiều tập đề cập tới các môn khoa học tự nhiên cơ bản, các lĩnh vực khoa học kỹ thuật,... từ tri thức cơ bản dễ nắm bắt tới những khái niệm bao quát trừu tượng. Song song bộ sách cũng trình bày những tri thức về khoa học xã hội, đề cập tới các môn loại gần gũi với đời sống hàng ngày của mỗi chúng ta.

Mỗi môn khoa học, mỗi lĩnh vực tri thức sẽ gồm nhiều tập, dần dần từ thấp đến cao, từ dung dị dễ hiểu tới khái quát trừu tượng. Tất cả đều được trình bày dưới dạng những câu hỏi đáp ngắn gọn, nhẹ nhàng nhằm gợi mở giúp bạn đọc đi sâu tìm hiểu thêm nếu thấy cần thiết.

Để có được các bản thảo đạt yêu cầu trên, bước đầu, với sự cộng tác của một số nhà khoa học ở các ngành, chúng tôi tổ chức biên khảo dựa trên cơ sở tập hợp các tư liệu nước ngoài, có chỉnh lý và bổ sung thêm những thành tựu mới. Dần dần từng

bước, chúng tôi tổ chức biên soạn theo những đề tài mà đông đảo bạn đọc yêu cầu.

Điều sở nguyện của những người làm sách chúng tôi là như vậy. Chúng tôi chân tình mong được sự hưởng ứng và tham gia của các nhà khoa học trong mọi lĩnh vực vào việc biên khảo, biên soạn và xuất bản bộ sách này. Đồng thời chúng tôi tha thiết và chân thành mong nhận được mọi ý kiến xây dựng giúp đỡ chúng tôi về phương hướng đề tài, nhận xét phê bình giúp chúng tôi tránh được những sai sót mà trình độ có hạn của chúng tôi không thể nào tránh khỏi.

Chúng tôi rất mong đón nhận được sự cộng tác về mọi mặt của tất cả các bạn đọc.

Xin trân trọng cảm ơn.

CÁC TÁC GIẢ

MỤC LỤC

Trang

1. Vì sao dùng đòn gánh gánh đồ vật lại đỡ tốn sức? 13
2. Vì sao răng lưỡi cưa lại tõe sang hai bên? 14
3. Khi đẩy tạ, góc đẩy tối ưu có phải là 45° không? 15
4. Vì sao có loại dù có miệng mở? 16
5. Vì sao cái diều có thể bay trên trời? 17
6. Vì sao tắm rửa trên con tàu vũ trụ là một việc khó khăn? 18
7. Vì sao đi xe đạp đỡ tốn sức hơn đi bộ? 19
8. Vì sao vận động viên bóng chuyền khi cứu bóng phải nhào lăn? 21
9. Vì sao quay vòng khi bơi tự do phải chúi đầu co bụng? 22
10. Có phải khi kéo co, ai khỏe hơn sẽ thắng? 24
11. Vì sao các cán búa đều có một độ dài thích hợp? 25
12. Vì sao đi giầy trượt băng có thể trượt dễ dàng trên mặt băng? 27
13. Vì sao khi trèo lên cột điện, thợ điện phải đi cá giầy? 29
14. Vì sao khi kéo vật nặng thường phải quấn dây thừng mấy vòng vào cột? 30
15. Vì sao chim đang bay có thể làm hỏng máy bay? 32
16. Vì sao cú sút bóng "lá vàng rơi" lại bay theo đường vòng cung? 33
17. Vì sao chiếc vòng mây có thể tự động lăn trở lại? 35
18. Vì sao phần cuối xe lại xóc hơn cả? 36
19. Vì sao khi phanh xe gấp, đầu xe ô tô con lại chúi xuống? 38
20. Vì sao càng đung đưa, cây đu càng lên cao? 39
21. Vì sao vòng xoáy của nước nói chung là xoay theo một hướng? 41

22. Vì sao vận động viên lướt ván đứng trên mặt nước mà không bị chìm? 43
23. Vào lúc nào vận động viên nhảy cầu ván nhảy tốt nhất? 44
24. Vì sao pháo hoa có dạng hình cầu? 46
25. Vì sao khi bơm xe, ống bơm lại nóng lên? 47
26. Vì sao khi đi bộ phải không ngừng lắc người? 48
27. Vì sao động tác lăn mình trên không của mèo được các nhà khoa học chú ý? 50
28. Vì sao con kiến không thể lớn như con voi? 53
29. Vì sao thiết bị con quay có thể dẫn đường? 55
30. Trong cơ thể người có lò xo ư? 56
31. Vì sao nói trong cơ thể người có đòn bẩy? 58
32. Vì sao có loại xe lửa không có bánh? 61
33. Vì sao có người thích đội vật nặng lên đầu? 62
34. Vì sao hình cầu làm cho các nhà kiến trúc thích thú? 64
35. Nước có thể cắt thép như bùn à? 66
36. Có thể dùng không khí làm dầu bôi trơn không? 68
37. Vì sao trong điều kiện ngược gió, thuyền buồm vẫn chạy được? 69
38. Vì sao khi máy bay hiện đại xảy ra sự cố không thể tiếp tục bay được nữa, người lái phải nhờ vào loại dù có thể bắn ra được để thoát hiểm? 71
39. Vì sao ống hình tròn khi quay có thể đẩy tàu tiến lên? 74
40. Vì sao trong đất bùn dùng để làm nhà thường trộn thêm xơ gai hay rơm cỏ? 76
41. Vì sao ở đầu mũi nhiều con tầu lớn có một cái bướu to? 77
42. Gió lầu cao là gì? 78
43. Vì sao trên xe ga xe lửa đều phải vẽ đường an toàn? 80
44. Vì sao máy bay trực thăng không có cánh vẫn có thể bay lên không trung? 82

45. Vì sao có loại máy bay trực thăng có cánh quạt ở đuôi, có loại lại không có? 84
46. Vì sao nói tầu đệm không khí là loại chạy cả trên bộ lẫn trên mặt nước? 86
47. Vì sao đại lực sĩ lại có sức mạnh hơn người? 87
48. Tính cháy nổ của thuốc nổ là khuyết điểm ư? 89
49. Vì sao máy hút bụi có thể hút bụi được? 92
50. Vì sao nói uy lực của sóng xung kích rất lớn? 94
51. Vì sao lợi dụng đường hiện sóng có thể ước tính được tốc độ tầu thuyền? 96
52. Vì sao trên đường ống dẫn dầu hoặc đường ống dẫn nước phải lắp van an toàn? 98
53. Âm thanh có thể phản xạ ư? 99
54. Vì sao có lúc đường ống dẫn nước lại phát ra tiếng kêu ùng ọc? 101
55. Vì sao con dơi có thể lợi dụng âm thanh để bắt mồi? 102
56. Kỹ thuật sonar là gì vậy? 104
57. Vì sao khi gió thổi lại có thể nghe thấy tiếng u, u? 106
58. Vì sao người có thể nói được? 109
59. Vì sao sóng hạ âm lại có hại cho con người? 111
60. Vì sao có thể cho nổ an toàn ở những nơi nhà cửa đông đúc? 113
61. Vì sao ống khói hút được khói? 115
62. Vì sao ô vải lại cản được nước mưa? 116
63. Vì sao nước kiềm lại có thể tự động "bò" từ trong bát ra ngoài? 117
64. Vì sao có thể dùng bọt tuyển quặng? 118
65. Vì sao kim khâu hoặc đồng tiền bằng kim loại có thể nổi trên mặt nước? 120
66. Vì sao dùng keo có thể dán được đồ vật? 121
67. Một độ nhiệt được xác định như thế nào? 122

68. Vì sao địa nhiệt là một loại năng lượng tốt? 125
69. Vì sao sau khi tưới nước, lại càng cảm thấy oi bức? 126
70. Vì sao nồi cơm điện có thể tự động giữ nhiệt? 127
71. Vì sao sau đuôi máy bay thường kéo theo một luồng khói trắng? 129
72. Ngọn lửa bao giờ cũng bốc lên phía trên ư? 130
73. Vì sao dùng nồi áp suất ninh thịt, thịt sẽ chóng nhừ? 131
74. Vì sao dùng nồi hấp hấp bánh bao, vỉ dưới chín trước? 133
75. Vì sao nói ống nhiệt là một vật siêu dẫn nhiệt? 134
76. Vì sao máy phôtôcopy có thể chụp lại tài liệu như nguyên bản? 136
77. Vì sao các nhà khoa học lại có hứng thú với các loài cá phóng điện? 138
78. Vì sao phải phát triển việc tải điện bằng dòng điện một chiều cao thế? 140
79. Vì sao nói tính siêu dẫn của vật chất có ma lực với con người? 143
80. Vì sao phải nghiên cứu vật liệu siêu dẫn nhiệt độ cao? 146
81. Vì sao bức xạ điện từ là một loại ô nhiễm môi trường? 148
82. Vì sao có loại kiến trúc mới lại có "trí tuệ" nhất định? 150
83. Vì sao thiếp chúc mừng năm mới có thể ca hát? 151
84. Vì sao dùng vệ tinh truyền trực tiếp hình ảnh truyền hình lại rõ nét hơn nhiều? 153
85. Vì sao trong những ngày mưa, hình ảnh truyền hình lại rõ hơn? 154
86. Vì sao máy truyền hình mầu lade không cần ống hiện hình? 155
87. Vì sao trong cáp điện thoại phải bơm khí vào? 157
88. Vì sao có loại máy bay có thể tránh được ra đa? 158
89. Vì sao dùng lò vi ba có thể nấu chín thức ăn? 159
90. Vì sao ở bao gói hàng thường có một số mã hiệu

bằng các đường xọc? 161
91. Vì sao khi sờ vào vỏ ngoài kim loại của đồ điện lại có cảm giác tê tê? 162
92. Vì sao dùng lò điện từ nấu cơm phải dùng nồi đáy bằng? 163
93. Vì sao trong một thời gian ngắn không nên khởi động tủ lạnh nhiều lần? 165
94. Vì sao sau khi máy bay gặp tai nạn, việc đầu tiên là phải tìm "hộp đen"? 166
95. Vì sao khi con tầu vũ trụ gặp tai nạn, chẳng ai đi tìm hộp đen? 166
96. Vì sao trên máy bay cảnh giới lại mang một cái đĩa tròn to? 169
97. Vì sao có thể phát hiện kịp thời xe cộ chạy quá tốc độ trên đường cao tốc? 171
98. Người ta làm thế nào để quan trắc Trái đất từ ngoài Trái đất? 172
99. Vì sao sản xuất mạch vi điện tử cần phải có môi trường cực kỳ sạch sẽ? 174
100. Sự phát triển của kỹ thuật vi điện tử có giới hạn ư? 176
101. Plasma là gì? 177
102. Thế nào là phát điện từ thủy động? 178
103. Vì sao đồ vật bị ẩm ướt lại thẫm màu hơn? 181
104. Vì sao kính chắn gió trước của ô tô lại lắp nghiêng? 181
105. Vì sao khi xe lửa đang chạy ta nhìn thấy cảnh vật bên ngoài cũng chuyển động? 182
106. Vì sao bề mặt thấu kính tập trung ánh sáng có cái lại có hình xoắn ốc? 184
107. Vì sao kim cương có màu sắc rực rỡ? 185
108. Vì sao đèn đuôi của xe đạp lại lấp lánh phát sáng? 186
109. Vì sao có một số biển báo hiệu giao thông ban đêm lại phát sáng? 188

110. Có thể đồng thời nhìn thấy ba mặt trời không? 190
111. Vì sao kính phòng trộm lắp trên cửa không nhìn được cả hai đầu? 192
112. Vì sao bên ngoài tường của nhiều ngôi nhà hiện đại lại lấp lánh sáng? 193
113. Vì sao ống kính máy ảnh có màu tím? 194
114. Có phải nơi chung khi trời không mây đều có màu xanh? 197
115. Vì sao dùng máy nhìn ban đêm có thể nhìn thấy cảnh vật trong đêm tối? 199
116. Vì sao dùng sợi thủy tinh có thể truyền ánh sáng hoặc truyền ảnh? 200
117. Vì sao có loại tên lửa kéo theo một cái đuôi nhỏ dài? 202
118. Vì sao máy ảnh thế hệ mới chụp ra số chứ không chụp ra ảnh? 203
119. Vì sao quang thoại ưu việt hơn điện thoại nhiều? 204
120. Làm thế nào dùng chùm la de bắt được siêu vi trùng? 206
121. Vì sao dùng đĩa hát la de có thể phát ra tiếng hát? 207
122. Vì sao dùng ảnh toàn ký có thể nhìn thấy ảnh lập thể? 208
123. Vì sao khoảng cách tốt nhất khi xem truyền hình là vào khoảng ba mét? 210
124. Vì sao phải đưa kính viễn vọng Hubble lên vũ trụ? 212
125. Vì sao hiệu quả thu nhìn của máy truyền hình màu phẳng mặt, vuông góc tốt hơn? 214
126. Loài người làm thế nào quan sát được thế giới nguyên tử nhỏ bé? 216
127. Loài người làm thế nào để thu được năng lượng từ thế giới vi mô? 219
128. Vì sao đồng hồ điện tử lại hiện được chữ số? 222
129. Vì sao lại gọi là vật liệu phức hợp? 224
130. Thế nào là ô nhiễm môi trường vật lý? 225

131. Năng lượng của Mặt trời từ đâu mà có? 228
132. Năng lượng của hải dương bao gồm những gì? 231
133. Vì sao nói "hiệu ứng nhà kính" là một loại tai nạn? 233
134. Thực vật cũng cần phân bón vật lý ư? 234
135. Vật liệu cũng có "sức nhớ" à? 236
136. Vì sao gốm sứ trở thành vật liệu mới được mọi người chú ý? 239
137. Vì sao người ta mơ ước lên vũ trụ mở nhà máy? 240
138. Vì sao nói nhà máy điện hạt nhân đầu tiên của Trung Quốc là rất an toàn? 243
139. Vì sao nói hạt cơ bản lại không cơ bản? 244
140. Vì sao dùng máy gia tốc có thể sinh ra hạt mới? 247
141. Vì sao phải thực hiện điện tử âm và điện tử dương va đập thẳng vào nhau? 249
142. Vì sao nói nguồn sáng bức xạ đồng bộ là một loại nguồn sáng kiểu mới, mới nổi lên? 251
143. Prôtôn của thế giới vật chất sẽ "chết" ư? 254
144. Vì sao nói nơtrino là một loại hạt thần bí? 257
145. Khối lượng của vật thể phổ thông đều là dương, vậy thì có vật chất âm không? 261
146. Vì sao nói tia sáng trên không là cong? 262
147. Vì sao bầu trời về đêm lại đen? 264

1.Vì sao dùng đòn gánh gánh đồ vật lại đỡ tốn sức?

Khi vận chuyển đồ vật đi xa dùng tay xách hay mang vác đều không tiết kiệm sức bằng dùng đòn gánh gánh, nhất là khi đòn gánh nhún lên nhún xuống, người gánh cảm thấy thoải mái dễ chịu. Vì sao lại như vậy?

Vốn là đòn gánh có tính đàn hồi, sau khi hai đầu đặt vật nặng, nó hơi cong xuống dưới. Khi người gánh đi chuyển về phía trước, thân người lúc nhô cao, lúc thấp xuống, đòn gánh cũng lúc cong lúc thẳng, lúc thẳng lúc cong, nhún nhẩy lên xuống. Nếu quan sát kỹ bạn sẽ thấy bước đi của người gánh và chuyển động lên xuống của đòn gánh đều có tiết tấu nhất định. Khi đòn gánh biến thành cong thì vật nặng ở hai đầu chĩu xuống, đòn gánh ép lên vai người gánh, khi đòn gánh trở lại thẳng, vật nặng ở hai đầu nhô lên, áp lực của đòn gánh lên vai người hầu như là biến thành không. Nếu khi gánh người ta điều chỉnh tốt bước đi của mình sao cho khi đòn gánh nhô lên phía trên thì người gánh cũng vừa bước về phía trước, còn khi đòn gánh ép xuống dưới, thì hai bàn chân người gánh cũng đồng thời tiếp xúc với đất thì vật nặng không cản trở bước đi mà người vẫn có thể đỡ được vật nặng. Chính điều đó làm cho khi gánh người ta cảm thấy đỡ tốn sức rất nhiều.

Nếu quan sát kỹ hơn nữa, bạn còn phát hiện được rằng người gánh thường dùng hai tay kéo vật nặng vào phía trong. Đây là một cách làm khôn khéo nữa để người gánh đỡ tốn sức. Nếu người gánh không dùng hai tay kéo giữ thì toàn bộ

trọng lực của hai vật gánh sẽ ép lên vai, diện tích tiếp xúc giữa đòn gánh và vai rất nhỏ, phần vai chịu cường độ nén rất lớn trong một thời gian dài sẽ cảm thấy mệt mỏi. Nếu người gánh dùng hai tay kéo giữ vật nặng vào phía trong, cánh tay sẽ chịu một phần trọng lực của vật gánh, còn một phần trọng lực thông qua đòn gánh ép lên vai. Do đó giảm bớt áp lực lên vai nên người gánh cảm thấy dễ chịu hơn.

2. Vì sao răng lưỡi cưa lại tõe sang hai bên?

Mọi người đều biết rằng dùng rìu có thể bổ củi, nhưng nếu dùng cưa thì sẽ nhanh hơn nhiều. Bởi vì mỗi lần rìu rơi xuống thì chỉ có thể chặt được một lần còn nếu kéo cưa thì mỗi lần có thể liên tục xén gỗ nhiều lần. Nếu lưỡi cưa di động 30cm thì đã có tới 8,9,10 răng cưa cọ sát vào gỗ, hiệu suất công phá nâng cao rất nhiều.

Không biết bạn có để ý tới điều này không, dù là lưỡi cưa gỗ hay lưỡi cưa sắt răng của chúng đều không nằm trên cùng mặt phẳng mà tõe ra hai bên. Sau khi sử dụng một thời gian, răng cưa lại trở về cùng trên một mặt phẳng, lúc đó bác phó mộc phải ngừng cưa bẻ từng răng một theo hướng khác nhau. Vì sao vậy? Nếu như thường sử dụng cưa, bạn sẽ phát hiện được rằng khi cưa gỗ, do răng cưa và tấm gỗ va đập vào nhau nên làm bạn tốn một phần sức lực. Thế nhưng sức lực chủ yếu không tiêu hao ở chỗ này. Khi tấm gỗ bị cưa làm đôi nhưng chưa tách hẳn, hai phần gỗ chưa bị tách rời đó thường kẹp chặt vào lưỡi cưa. Do áp lực chính của hai phần gỗ đối với lưỡi cưa rất lớn, nên làm cho lực ma sát giữa chúng cũng rất lớn, khiến bạn kéo, đẩy cưa rất khó khăn. Muốn giảm bớt lực ma sát đó cần mở "miệng cưa" rộng ra một chút. Nếu độ rộng của miệng cưa lớn

hơn chiều dày của lưỡi cưa một chút thì khi cưa, sẽ không bị kẹt. Tõe răng cưa sang hai bên, chính là để đạt mục đích đó.

3. Khi đẩy tạ, góc đẩy tối ưu có phải là 45° không?

Thường nghe người ta nói, muốn tẩy tạ được xa, góc khi quả tạ rời khỏi tay nên tạo với mặt bằng thành 45°, thế nhưng những vận động viên có kinh nghiệm lại phát hiện, góc độ đẩy tạ tốt nhất phải nhỏ hơn 45° một chút. Vì sao vậy?

Sự thực có rất nhiều nhân tố ảnh hưởng đến cự ly xa gần khi đẩy tạ. ngoài việc góc đẩy tạ khi rời tay lớn nhỏ ra, còn liên quan tới tốc độ quả tạ khi rời tay, lực cản của không khí và chiều cao của người đẩy tạ. Nói một cách chính xác phải xem xét kĩ hết thảy những nhân tố đó mới có thể tìm được góc đẩy tạ tối ưu. Nói như vậy có nghĩa là hầu như mỗi người đều có góc đẩy tạ không giống nhau. Qua nhiều lần thử nghiệm đã chứng minh được rằng do thể tích quả tạ không lớn, trọng lượng lại không nhỏ, nên có thể bỏ qua không tính tới lực cản của không khí. Như vậy mỗi vận động viên có thể căn cứ vào tốc độ quả tạ khi rời khỏi tay và độ cao khi rời khỏi tay để tìm được góc đẩy tạ tối ưu.

Nếu độ cao khi quả tạ rời khỏi tay bằng không, nghĩa là quả tạ được đẩy đi từ mặt đất, vào một thời gian nhất định của tốc độ ban đầu nếu muốn quả tạ được đẩy đi với cự ly xa nhất, thì góc độ đẩy tốt nhất là 45°. Loại tình huống này thường không thể xảy ra nhưng nó cho một loại tình huống giới hạn. Nói chung chiều cao của vận động viên đều khá lớn, phần lớn độ cao khi

quả tạ rời khỏi tay đều ở khoảng từ 1,8m - 2,0m; sau khi tính tới độ cao đó với cùng một tốc độ khi rời khỏi tay thì góc đẩy tạ tốt nhất là ở trong khoảng $40^{0} \div 43^{0}$.

Trong tình hình thực tế nếu xem xét tới sức cản của không khí, và cũng căn cứ vào chiều cao của vận động viên và tốc độ quả tạ khi rời tay lớn nhỏ khác nhau, thì góc đẩy tạ tốt nhất nằm trong phạm vi là: đẩy tạ $38^{0} \div 42^{0}$, ném tạ kích và lao $30^{0} \div 35^{0}$, ném lựu đạn $42^{0} \div 44^{0}$.

4. Vì sao có loại dù có miệng mở?

Chắc bạn thích xem biểu diễn nhảy dù. Khi vận động viên từ trên máy bay ở độ cao mấy ngàn mét nhảy ra, trước tiên họ rơi tự do, đến một lúc nào đó mới mở dù. Từng chiếc dù mở tung giống như những bông hoa tươi xòe nở trên trời xanh trông rất đẹp. Thế nhưng không biết bạn có để ý hay không, có những chiếc dù mà các miếng vải dù có một, hai hoặc nhiều khoảng hở. Những khoảng hở đó có tác dụng gì?

Thì ra bất kể là vận động viên nhảy dù muốn biểu diễn tiết mục gì, họ đều phải khống chế ở trên không một cách chính xác vị trí, tốc độ và phương hướng rơi của mình; những khoảng hở trên dù nhằm giúp cho vận động viên hoàn thành những động tác đó.

Khi vận động viên rơi theo dù, sức cản của không khí đối với dù rất lớn. Khi miệng dù hướng xuống dưới, lực cản có thể tới 700 niu-tơn. Nếu như dù không có những khoảng hở, lực cản

không khí sẽ hướng thẳng đứng lên trên, vận động viên chỉ có thể rơi thẳng. Nếu như trên vải dù có một khoảng hở, không khí sẽ thoát ra được từ các khoảng hở đó. Vì vậy khi không khí ép vào vải dù được thoát ra từ khoảng hở sẽ tạo thành một lực giật lùi tác động vào vải dù, vận động viên ngoài việc rơi xuống còn đồng thời thu được một gia tốc theo hướng ngang. Nếu vận động viên điều chỉnh độ to nhỏ của khoảng hở và phương hướng của nó thì sẽ khống chế được phương hướng chuyển động của mình để chọn được điểm tiếp đất tốt nhất. Vận động viên có kỹ thuật thành thạo khi dùng dù có một khoảng hở, có thể trong 9 giây làm cho dù quay một vòng trên không, bán kính quay nhỏ hơn 16 mét. Nếu dùng dù có ba khoảng hở mà kỹ thuật giỏi hơn nữa thì có thể làm cho vận động viên càng thêm linh hoạt, trong 6-7 giây quay một vòng, bán kính quay nhỏ hơn 13 mét.

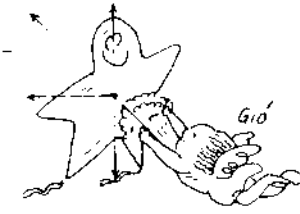
5. Vì sao cái diều có thể bay trên trời?

Vào ngày thời tiết thuận tiện, đến đồng quê thả diều thật là một việc thích thú. Khi con diều mang niềm vui của con người bay lên cao, điểm xuyết cho trời xanh, nó đã làm cho con người và tự nhiên kết hợp làm một. Vào lúc ấy bất kể là người thả diều hay là người xem diều đều cảm thấy đó là một sự hưởng thụ tốt đẹp không gì sánh nổi.

Thế bạn có biết vì sao cái diều lại có thể bay lên được không? Bạn đã chú ý đến điều này chưa: nói chung con diều phải đón gió mới bay lên được và mặt diều nói chung là phải nghiêng xuống dưới. Hai điểm này là điều then chốt để cái diều bay lên được.

Vào lúc cái diều đưa mặt ra đón gió, không khí thổi vào mặt diều, do bị cản trở nên trong một thời gian ngắn tốc độ đã giảm

xuống rất nhiều. Vào lúc tốc độ gió bị giảm đột ngột, áp lực của nó sẽ tăng lên đột ngột. Bởi vì mặt diều nghiêng xuống dưới, nên áp lực của gió vuông góc với mặt nghiêng đó. Lực này lớn hơn trọng lực của cái diều rất nhiều nên đã đẩy cái diều bay lên. Vào lúc gió quá nhỏ, để tăng tốc độ đón gió, người ta thường vừa chạy vừa thả diều nhằm tăng thêm áp lực gió đối với cái diều.



Cái diều khi đã bay lên trời có lúc như đắc ý lắc đi lắc lại và có lúc hình như đắc ý quá đáng đã lộn đầu rơi xuống đất. Làm thế nào để con diều bay được ổn định. Có thể đính vào phía dưới cái diều một số tua hay dải giấy. Xem xét từ góc độ vật lý thì thấy làm như vậy là để điều chỉnh trọng tâm cái diều hướng xuống dưới, và như vậy khi cái diều nghiêng quá thì trọng lực sẽ làm cho nó khôi phục lại vị trí vốn có. Ngoài ảnh hưởng của trọng tâm đối với sự cân bằng của cái diều ra thì hình dáng và tỉ lệ các bộ phận của nó cũng như hướng gió đều là những nhân tố không thể xem thường.

6. Vì sao tắm rửa trên con tàu vũ trụ là một việc khó khăn?

Trong điều kiện không trọng lượng con người sẽ gặp rất nhiều phiền phức không ngờ. Ví dụ tắm rửa sẽ trở thành một việc rất khó khăn. Lúc bình thường người ta quen dội nước từ trên xuống dưới. Đó là vì nước có trọng lực khiến bạn có thể dội nước từ trên xuống để tắm rửa. Thế nhưng ở trên vũ trụ, nước sẽ không tuân theo sự sai khiến đó nữa, nó không tự động chảy từ trên xuống dưới.

Nước từ đầu vòi phun phun ra sẽ giống như bùn loãng, dính

vào da, tóc, vào lỗ tai lỗ mũi bạn, nó bao lấy toàn thân bạn, nếu bạn không tốn sức sẽ khó có thể quét sạch chúng khỏi thân mình. Nước phun ra từ vòi phun sẽ biến thành từng giọt nước to to nhỏ nhỏ, trôi nổi thành đàn trong không trung. Bọt xà phòng lại càng đáng ghét, chúng to hơn lúc bình thường 3-4 lần. Chúng không những thích bám vào người bạn, mà còn trôi nổi trên không, bay đi bay lại, thổi không bay, đập không tan. Nếu ở trong cái biển đầy giọt nước và bọt xà phòng như vậy, chắc bạn sẽ khó chịu lắm.

Để tắm rửa thuận lợi trong vũ trụ, cần phải có sự chuẩn bị trước và còn phải thí nghiệm nhiều lần để xem còn có một số sự việc nghỉ chưa tới nảy sinh hay không. Để ngăn ngừa các giọt nước hoặc bọt xà phòng bay đi bốn phía, trước tiên cần có một phòng tắm bịt kín, lại cần lắp một vòi phun nước cầm tay chuyên dùng; đồng thời để hút sạch các giọt nước bám trên thân người phải lắp một vòi hút chân không, hình dạng bề mặt vòi hút phải ăn khớp với những đường cong của thân người, nếu không các giọt nước bám trên người rất khó hút đi được. Như vậy, tắm ở trên vũ trụ không như tắm bình thường chỉ cần dội nước vào người là được, mà hai tay người tắm phải không ngừng sử dụng vòi phun nước và vòi hút nước, phun một cái lại hút một cái cứ như là thao tác máy móc vậy.

7. Vì sao đi xe đạp đỡ tốn sức hơn đi bộ?

Những người biết đi xe đạp đều có kinh nghiệm sau, trên mặt đường bằng phẳng dùng một thời gian như nhau đi một đoạn đường dài như nhau thì đi xe đạp đỡ tốn sức hơn đi bộ rất nhiều.

Vì sao vậy?

Cái gọi là đỡ tốn sức là chỉ năng lượng tiêu hao của thân người giảm nhỏ. Theo tính toán, một xe đạp tốt, vận hành với tốc độ không đổi trên mặt đường bằng phẳng thì sẽ phải dùng khoảng 1 niutơn lực để khắc phục ma sát giữa xe và trục. Để duy trì sự chuyển động không ngừng của bánh xe còn cần bỏ thêm 2 niutơn lực để khắc phục ma sát với mặt đất. Đi xe ngược hướng gió cũng gặp sức cản, nếu tốc độ xe là 24 km/giờ thì sức cản ngược hướng gió là 9 niutơn. Căn cứ vào đó mà tính thì cứ đi 1 km đường người ta phải tiêu hao một năng lượng là 12000 jun.

Nếu đi bộ năng lượng tiêu hao còn lớn hơn. Theo phương pháp tương tự như trên cũng tính ra được. Khi đi bộ trọng tâm của thân người không ngừng nhô lên tụt xuống, cứ đi một bước sẽ tương đương với người nhảy lên theo hướng thẳng đứng một lần, độ nhảy cao đó vào khoảng 15cm. Đối với một người có trọng lượng 700 niutơn thì ứng với mỗi bước lớn mất 100 jun năng lượng để nhấc thân mình lên. Khi bàn chân chạm vào mặt đất thì phần năng lượng đó sẽ mất đi qua việc tạo thành âm thanh và phát nhiệt khi ma xát với mặt đất. Nói chung cứ đi 1 km con người phải bước hơn 900 bước, năng lượng tiêu hao khi chân va đập với mặt đất lên tới hơn 90000 jun, chỉ riêng khoản này đã khiến cho năng lượng tiêu hao của người khi đi bộ lớn hơn 8 lần khi đi xe đạp. Thế vẫn chưa hết vì khi đi bộ cũng phải khắc phục sức cản của gió, thế nhưng khoản tiêu hao này so với khoản tiêu hao năng lượng nói trên nhỏ không đáng kể.

Hai khoản tiêu hao này cũng chưa phải là toàn bộ, mà còn một khoản tiêu hao tiềm ẩn mà lại lớn nhất về số lượng. Xét từ góc độ vật lý thì thấy con người cũng như một cỗ máy. Khi người đi các bộ phận trên cơ thể cũng giống như xe và trục xe chuyển

động tương đối với nhau. Ví dụ các khớp xương sẽ vận động không ngừng, các cơ bắp cũng không ngừng co vào duỗi ra, tim và phổi cũng gia tăng lượng hoạt động, mạch máu nở ra, máu tăng cường tuần hoàn v.v... những điều trên làm cho ma sát bên trong tăng mạnh. Ngoài ra, lượng bài tiết mồ hôi tăng thêm, nhiệt bức xạ của thân người cũng tăng lên, do đó việc thải nhiệt năng cũng tăng. Sự tiêu hao của các phần năng lượng này rất khó trực tiếp tính được. Thế nhưng những nhà sinh lý học về vận động đã có một phương pháp rất hay để ước tính. Họ ước tính như sau, khi năng lượng tiêu hao của con người tăng lên thì hô hấp phải nhanh lên, điều đó cho thấy lượng ôxy cần thiết phải tăng lên. Vì vậy căn cứ vào lượng tiêu hao ôxy có thể gián tiếp tính được năng lượng tiêu hao của cơ thể con người. Căn cứ vào kết quả của phương pháp đo lường này có thể tính được con người cứ đi 1km thì phải tiêu hao một năng lượng khoảng 260000 jun, xấp xỉ bằng ba lần số năng lượng tiêu hao khi đi bộ (chân va đập vào mặt đất) đã tính ở trên, số năng lượng tiêu hao này lớn gấp hơn 20 lần năng lượng tiêu hao khi đi xe đạp. Điều đó cho thấy năng lượng tiêu hao do ma sát nội bộ của cơ thể lớn hơn nhiều tiêu hao do ma sát nội bộ của xe đạp, và đó là nguyên nhân chủ yếu cho thấy đi bộ tốn sức hơn đi xe đạp.

8. Vì sao vận động viên bóng chuyền khi cứu bóng phải nhào lăn?

Để cứu một quả bóng hiểm sắp rơi xuống đất, vận động viên bóng chuyền khi nhào cứu bóng nói chung thường thuận thế lăn

một cái. Khi huấn luyện một vận động viên bóng chuyền nói chung phải tốn nhiều công sức để dạy cho họ nhào lăn như thế nào vì nhào lăn cũng là một kĩ xảo vận động. Con người vào khoảnh khắc ngã xuống đất do tốc độ tiếp đất rất cao nên va đập vào mặt đất rất mạnh. Phần tiếp xúc với đất sẽ chịu lực va đập rất lớn, khả năng bị thương cũng rất lớn. Nếu như bộ phận tiếp xúc với đất đầu tiên là ngón tay, bàn tay rồi dùng cánh tay đỡ thì lực va đập toàn thân rơi toàn bộ vào phần hiểm yếu nhất của cơ thể, khó tránh khỏi làm cho ngón tay, xương cánh tay bị thương hay bàn tay bị sai khớp. Trong cùng một tình huống như vậy, một vận động viên được huấn luyện có bài bản khi ngã sẽ biết chủ động cúi thấp đầu, thu gọn cánh tay, trong khoảng thời gian ngắn thu người lại thành một hình cầu để cho phần tương đối chắc chắn như vai hoặc lưng tiếp xúc với đất, đồng thời lại lăn tiếp một cái rất khéo. Làm như thế không những tăng thêm diện tích tiếp xúc với đất, giảm nhỏ áp lực va đập vào thân người, phân tán phân chịu áp lực, lại có thể kéo dài thời gian tác dụng với đất, giảm nhỏ xung lực với đất. Đồng thời trong một thời gian lại có thể dễ dàng đứng dậy, khôi phục kịp thời tư thế cân bằng vốn có, chẳng phải là bắn một mũi tên trúng ba mục tiêu ư!

Trong cuộc sống thường ngày, con người khó tránh khỏi có lúc ngã; vào khi đó xin đừng bao giờ vì xấu hổ hoặc sợ bẩn quần áo mà giơ tay ra đỡ, mà phải chọn cho phần tương đối chắc chắn của cơ thể tiếp xúc với đất trước. Đương nhiên nói dễ, làm khó. Việc này phải xem bạn có thể vận dụng vào thực tế tri thức vật lý hay không, bạn có thường xuyên tham gia rèn luyện thể dục hay không. Cần phải biết rằng trong sự ngã cũng có khoa học.

9. Vì sao quay vòng khi bơi tự do phải chúi đầu co bụng?

Khi xem thi bơi bạn có thấy động tác quay người của vận

động viên bơi tự do hầu như hoàn toàn giống nhau, họ đều phải chúi đầu co bụng, những ai trong thời gian ngắn có thể co tròn người nhỏ nhất người đó sẽ quay người nhanh. Một động tác quay người tốt có thể làm cho vận động viên tiến lên trước được không phẩy mấy giây, có lúc nhờ quay người tốt đang bơi sau lại vượt lên trước. Vì sao chúi đầu co bụng lại làm cho động tác quay người nhanh lên? Trước tiên chúng ta hãy xem động tác múa ba lê trên băng một chút. Vận động viên trượt băng trước khi làm động tác xoay nói chung, trước tiên phải giang hai tay ra, đợi đến sau khi thân người quay rồi mới thu hai cánh tay lại, cùng với việc thu hai cánh tay tốc độ quay của người sẽ ngày càng lớn. Nếu như vận động viên muốn giảm bớt tốc độ quay thì chỉ cần dang hai cánh tay ra là lập tức tốc độ quay sẽ chậm lại. Hiện tượng trên cho thấy nếu làm cho thân người tròn lại thì có thể làm cho tốc độ chuyển động quay nhanh lên.

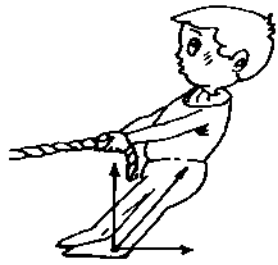
Khi bơi lội do thân người nổi trên nước nên mỗi động tác của thân thể đều ảnh hưởng đến sự cân bằng của toàn thân. Vận động viên muốn quay người phải nhờ lực đẩy bên ngoài, lực đẩy bên ngoài là do vận động viên trước khi quay người lợi dụng lần gạt nước cuối cùng thu được. Thế nhưng lực gạt nước trong chốc lát đó không thể quá lớn, bởi vì nếu không sẽ ảnh hưởng đến sự cân bằng của toàn thân; vì vậy lực bên ngoài đẩy vận động viên quay người là có hạn. Nếu họ muốn quay người một cách nhanh nhất thì chỉ có thể tìm biện pháp từ tư thế của thân người, nghĩa là hết sức làm cho các bộ phận của thân người cuộn tròn lại, chúi đầu co bụng khiến thân thể trong khoảnh khắc quay người đó ở dạng hình tròn khiến diện tích thân thể chiếm nước giảm nhỏ đi rất nhiều, nhằm giảm hết sức cản của nước đối với thân người, có như vậy mới có thể tăng nhanh tốc độ quay người.

10. Có phải khi kéo co, ai khỏe hơn sẽ thắng?

Nếu số người trong hai đội bằng nhau, mặt đất nói chung là bằng thẳng thì khi thi kéo co có phải đội nào khỏe hơn sẽ thắng không? Mới nghĩ, câu trả lời tựa như là khẳng định, thế nhưng suy nghĩ thêm sẽ thấy không giản đơn như vậy. Giả thử một em bé và một đại lực sĩ kéo co với nhau, để em bé đứng ở phía đất gồ ghề và để đại lực sĩ đứng trên mặt băng, mặt đất và mặt băng cùng ở trên một mặt bằng, thì đại lực sĩ khó có thể thắng đấy. Nếu giả thiết thêm rằng em bé và đại lực sĩ cùng đứng trên mặt đất gồ ghề nhưng bàn tay đại lực sĩ lại bôi dầu nhờn thì ai sẽ thắng?

Xem như vậy thì thấy các nhân tố quyết định thắng bại trong kéo co rất nhiều, chứ không chỉ đơn thuần là sức lực yếu hay mạnh. Từ hai ví dụ trên có thể thấy muốn giành thắng lợi trong kéo co, có hai nhân tố tương đối then chốt, một là lực nắm của tay, tay phải nắm chặt dây thừng, bởi vì chỉ có tăng áp lực chính của tay đối với dây thừng khiến lực ma sát giữa tay và thừng đủ lớn mới làm cho thừng không tuột khỏi tay. Một nhân tố quan trọng nữa là lực ma sát giữa chân và mặt đất, bởi vì nếu dùng tay nắm chặt được thừng không cho thừng tuột khỏi tay thì lực kéo co thực sự nẩy sinh ở dưới chân, khi kéo co thân người tự động ngả về phía sau, dùng sức dưới chân giẫm đạp lên mặt đất, nếu hoa văn đế giầy lồi lõm không bằng phẳng, giẫm vào một chỗ lõm nhỏ trên mặt đất gồ ghề đều làm tăng thêm lực tác dụng của mặt đất vào chân. Mặt đất gồ ghề tạo cho người lực tác dụng nghiêng về phía sau, thành phần lực thẳng đứng của lực tác dụng này cân bằng với trọng lượng người, còn thành phần lực nằm ngang sẽ thông qua thân người

tác dụng vào thừng, và đó mới là lực kéo co thực sự. Khi trọng lượng đội viên hai đội bằng nhau, lực nắm thừng và tình hình ma sát của thừng cũng như nhau thì đội nào có tư thế ngả người về phía sau thích đáng, đội nào lợi dụng được mặt đất gồ ghề một cách hợp lí, thì đội đó sẽ có nhiều cơ hội giành thắng lợi.



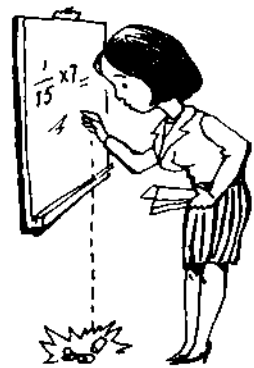
11. Vì sao các cán búa đều có một độ dài thích hợp?

Nếu bạn thích quan sát lại thích tìm hiểu đến ngọn nguồn chắc bạn sẽ cảm thấy hứng thú đối với vấn đề này: vì sao các cán búa thường dùng chỉ có độ dài như thế thôi? Cắt ngắn cán búa đi một nửa hay tăng gấp đôi chiều dài của nó lên có tốt hơn không? Các bác thợ mộc, thợ rèn thường dùng búa, thậm chí cả những cầu thủ đánh bóng chầy đều có kinh nghiệm sau, nơi tay nắm vào cán, nếu không thích hợp thì có thể làm cho tay rung đều phát tê, thậm chí rất đau. Vì sao vậy?

Để nói rõ vấn đề này, chúng ta cũng quan sát một hiện tượng khác. Bạn đã xem kéo nhị chưa. Nhìn bên ngoài thì kéo nhị và đập búa không liên quan gì với nhau, nhưng thực ra chúng có điểm chung. Trước tiên chúng ta hãy xem khi kéo nhị, dây nhị đã rung động như thế nào. Nếu đem phóng đại rung động của dây nhị bạn sẽ thấy một hiện tượng rất thú vị. Khi rung động không phải nơi nào trên dây nhị cũng rung như nhau mà có nơi biên độ rung

động rất lớn, đó là điểm rung động cực đại, lại có nơi không rung động. Mấy điểm bất động ấy chia dây nhị thành mấy đoạn, điểm giữa của mỗi đoạn là điểm rung động cực đại; vì sao lại xuất hiện hiện tượng đó? Đó là vì khi kéo nhị, cái cần kéo đã làm dây nhị rung động. Cũng giống như sự truyền lan chấn động trên mặt nước làm hình thành sóng nước, sự rung động của dây cũng truyền lan trên dây. Khi rung động đó truyền đến một đầu dây nó có thể phản xạ trở lại, tạo thành sóng phản xạ. Thế là trên dây nhị vừa có sóng tới vừa có sóng phản xạ và như vậy mỗi một điểm trên dây đều chịu ảnh hưởng của hai loại sóng. Nếu hai loại sóng đó gây ra dao động hoàn toàn như nhau (cùng pha) thì dao động ở điểm đó đặc biệt mạnh, dùng ngón tay khẽ chạm vào đó, bạn sẽ cảm thấy ngón tay tê đi; còn nếu như hai loại sóng đó gây ra dao động hoàn toàn ngược nhau (ngược pha) thì ở điểm đó dứt khoát sẽ không có dao động, dùng tay chạm nhẹ vào đó, bạn thấy nó không rung.

Làm rõ sự dao động của dây nhị thì vấn đề độ dài của cán búa cũng nhờ đó mà được giải quyết. Khi dùng búa đập vào vật, dao động do đầu búa gây ra cũng truyền lan theo cán búa, khi rung động truyền đến một đầu cán búa; thì cũng tạo thành sóng phản xạ. Mỗi một điểm trên cán búa, dưới ảnh hưởng của 2 loại sóng cũng sẽ có điểm dao động mạnh nhất và điểm không dao động. Vị trí của các điểm này là xác định, nơi nắm cán búa thích hợp nhất là điểm không dao động vì vậy cán búa phải có



một độ dài thích hợp.

Hiện tượng này trong đời sống hằng ngày thường hay gặp. Ví dụ khi một thỏi phấn rơi xuống đất nó thường đứt thành 3 đoạn, đó là vì điểm đứt gãy chính là điểm dao động mạnh nhất và vị trí của các điểm này là xác định. Từ nhỏ suy ra to, những ống khói cao to, những công trình kiến trúc cao tầng, những cây cầu có khẩu độ dài đều có điểm dễ đứt gẫy, vì thế khi thiết kế và thi công phải đặc biệt chú ý gia cố những điểm đó. Ngoài ra tay cầm của một số máy móc rung động mạnh như tay cầm của máy kéo đẩy tay, của máy đầm rung, máy khoan v.v... cũng nên đặt vào vị trí không rung động, nếu không sẽ làm cho người sử dụng chóng mệt, thậm chí gây ra tai nạn lao động.

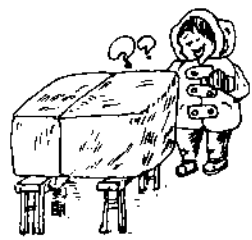
12. Vì sao đi giầy trượt băng có thể trượt dễ dàng trên mặt băng?

Vào mùa đông băng tuyết phủ đầy, trượt băng là một môn vận động mà hầu như ai ai cũng yêu thích. Khi đi giầy trượt băng trượt đi trượt lại như không hoặc ngồi trên xe trượt tuyết vui đùa, bạn có nghĩ đến điều này không, vì sao sau khi đi giầy trượt băng bạn có thể trượt dễ dàng trên mặt băng, còn ở trên mặt kính thì lại chẳng dễ dàng như vậy? Vì sao ma sát trên mặt băng nhỏ hơn nhiều so với trên mặt kính?

Nói ra có thể bạn không tin, điều kỳ lạ là ở chỗ giữa lưỡi dao trượt băng và mặt băng có một lớp nước, nó giống như dầu nhờn làm giảm bớt ma sát khi trượt. Thế thì vì sao dưới lưỡi dao trượt

băng lại có một lớp nước mỏng? Có một loại giải thích cho rằng nguyên nhân là ở áp suất. Cạnh lưỡi dao trượt băng rất nhỏ, khi người đi giầy trượt băng đứng trên mặt băng, áp suất của cạnh dạo đối với mặt băng rất lớn, vào lúc cường độ áp suất tăng lên, điểm tan của băng giảm thấp, vì vậy dưới cạnh dao xuất hiện một lớp nước.

Điểm tan của băng tùy theo độ lớn của áp suất mà giảm thấp, có thể nhìn thấy khi thông qua một hiện tượng đơn giản. Lấy một miếng băng lớn, lấy một sợi dây nhỏ ép trên mặt băng, dây rất nhẹ, băng không tan ngay, nếu treo một vật nặng ở hai đầu sợi dây thì áp suất của dây đối với mặt băng tăng lên, một lúc sau bạn sẽ thấy, một mặt sợi giây bị ép, mặt khác một bên băng tan, cuối cùng sợi dây lún vào trong băng.

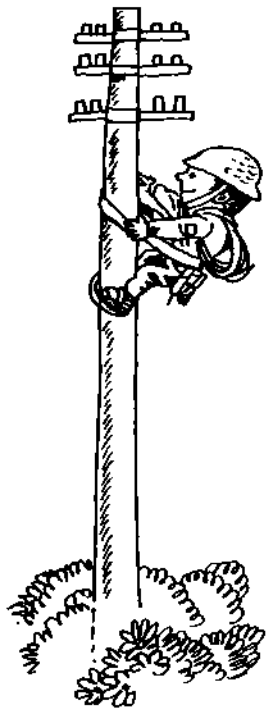


Sự giải thích trên có phải là toàn bộ đáp án của vấn đề không? Những người thích tìm hiểu ngọn nguồn chắc không thỏa mãn với sự giải thích này. Giả sử một người có trọng lượng khoảng 600 niutơn, diện tích tiếp xúc giữa lưỡi dao trượt băng và mặt băng vào khoảng $10^{-3}m^2$, độ lớn của áp suất của lưỡi dao trượt băng đối với mặt băng vào khoảng 6×10^5 niutơn/m^2. Dưới áp suất lớn như vậy tối đa có thể làm cho điểm tan của băng giảm bớt khoảng 10^oC. Mùa đông ở các nước miền bắc lạnh giá, nhiệt độ thường ở âm 30^oC. Chỉ nhờ vào việc tăng áp suất cũng chưa thể làm cho băng tan, lớp nước ấy làm thế nào có được? Lại nữa, khi trượt tuyết diện tích tiếp xúc giữa bàn trượt tuyết và mặt tuyết chỉ lớn vào khoảng $0,08m^2$, một người có trọng lượng 600 niutơn thì áp suất đối với mặt tuyết là $7,5 \times 10^3$ niutơn/m^2; áp suất như vậy chỉ có thể làm cho điểm tan của tuyết giảm đi $0,0001^oC$. Rõ ràng là không thể làm cho tuyết tan thành nước. Nguyên nhân chủ yếu khiến băng hoặc tuyết tan

thành nước là lưỡi dao trượt băng hoặc bàn trượt tuyết khi chuyển động đã làm nẩy sinh ma sát với bề mặt băng, tuyết, mà ma sát thì có thể tạo ra nhiệt, nó làm cho nhiệt độ ở nơi tiếp xúc của lưỡi dao trượt băng hoặc bàn trượt tuyết với mặt băng, tuyết tăng cao, khiến băng, tuyết tan cục bộ, thế là dưới cạnh lưỡi dao trượt băng hoặc dưới mặt bàn trượt tuyết sẽ có một lớp nước mỏng có tác dụng như dầu bôi trơn.

13. Vì sao khi trèo lên cột điện, thợ điện phải đi cá giầy?

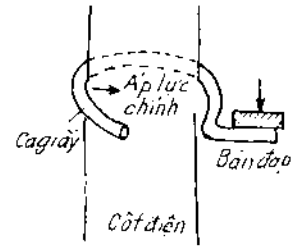
Bạn đã chú ý chưa? Khi trèo lên cột điện, mỗi chân người thợ điện phải xỏ vào một móc sắt hình nửa vòng tròn, cái móc đó được gọi là cá giầy.



Muốn làm rõ nguyên lý của cái cá giầy trước hết hãy nghiên cứu một chút việc trèo cây. Bạn đã trèo cây chưa? Bạn đã từng chú ý xem người khác trèo cây chưa? Thực ra, về nguyên tắc có thể nói trèo cây không phức tạp, chỉ cần lực ma sát giữa người và cây vừa đủ khắc phục trọng lực của người trèo, khiến người trèo không rơi xuống là có thể trèo lên được. Thế nhưng làm thế nào để có được lực ma sát lớn như vậy? Một biện pháp là tìm cách tăng thêm số điểm tiếp xúc với cây, người trèo cây thường dùng cả tay lẫn chân thậm chí còn lấy cả hai cánh tay, hai đùi kẹp chặt vào thân cây; một biện pháp nữa là tăng thêm áp lực vuông góc vào thân cây. Muốn làm được việc này không có

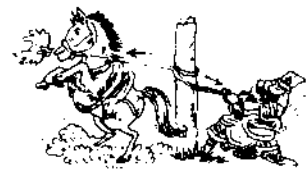
một sức khỏe nhất định sẽ không làm nổi.

Cột điện so với thân cây nhẵn hơn nhiều vì vậy không thể có được lực ma sát trên cột điện lớn như trên thân cây, đồng thời để sửa chữa đường dây, người thợ điện còn phải với tay ra làm việc vì vậy cá giầy đã trở thành công cụ đắc lực để thợ điện trèo lên cột điện, nhằm tăng thêm áp lực vuông góc tại điểm tiếp xúc với cột điện. Khi thao tác, người thợ điện trước tiên đem cá giầy đi ở chân bám vào cột điện như hình vẽ, chân người đạp vào phần bàn đạp. Khi người đạp bàn đạp xuống dưới, cá giầy sẽ ôm chặt lấy cột điện. Trọng lượng người càng lớn, áp lực vuông góc của cá giầy lên cột điện càng lớn, lực ma sát giữa cá giầy với cột điện cũng càng lớn, lợi dụng lực ma sát này để khắc phục trọng lượng của mình thì người thợ điện không những có thể trèo lên cột điện mà hai tay còn có thể vươn ra thao tác. Loại công cụ trèo này thường còn được dùng trong công tác cấp cứu kiểu trèo núi.



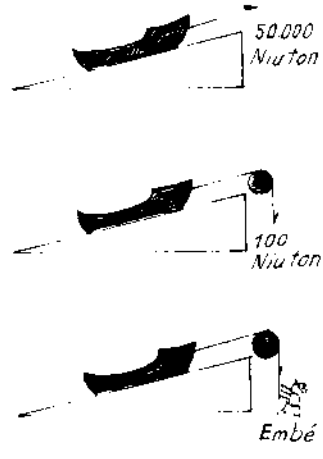
14. Vì sao khi kéo vật nặng thường phải quấn dây thừng mấy vòng vào cột?

Dân gian có câu tục ngữ "thường quấn ba vòng mới chặt", câu nói đó có nghĩa là quấn dây thừng vài vòng vào cái cột gỗ thô xù thì có thể tiết kiệm nhiều sức khi kéo vật nặng. Dùng phương pháp này có thể kéo thuyền đi trên sông ngòi, giữ chặt một con ngựa chưa thuần, múc nước ở giếng, hoặc



kéo được chiếc xe bị sa lầy trong bùn.

Vì sao dùng phương pháp này có thể chỉ dùng sức ít mà lại đạt kết quả nhiều. Dùng mút sợi dây thừng quấn vào một trụ tròn, một đầu buộc vật nặng, một đầu để người kéo. Kết quả thực nghiệm cho thấy, lực kéo ở hai đầu không bằng nhau, lực để kéo vật nặng lớn hơn lực kéo của người rất nhiều lần. Sự chênh lệch của hai lực này, ngoài việc liên quan đến tình hình ma sát giữa dây thừng và cột trụ tròn ra, còn có liên quan đến góc độ quấn dây thừng vào cột. Góc quấn càng lớn thì sự chênh lệch giữa hai lực càng lớn. Ví dụ muốn kéo một con thuyền lớn nặng 50 vạn niutơn đang đặt ở đà thuyền trơn có góc nghiêng là 6°, nếu trực tiếp dùng dây kéo thì ít nhất cũng phải dùng một lực tới 5 vạn niutơn mới giữ được không cho nó tụt xuống theo mặt nghiêng; nhưng nếu quấn ba vòng dây vào cột, cái cột gỗ thô xù, giả thiết hệ số ma sát giữa dây và cột gỗ là 0,33 thì chỉ cần một lực kéo 100 niutơn là đã có thể giữ chặt chiếc thuyền lớn đó; nếu như số vòng quấn của dây thừng tăng nhiều hơn nữa, thì lực kéo còn có thể nhỏ tới mức không ngờ, khi đó, một em bé cũng có thể giữ chặt được chiếc thuyền lớn ấy.



Vì vậy, chúng ta thường thấy khi một chiếc thuyền nhỏ cập bờ, người lái chỉ cần quấn mấy vòng chiếc thừng trên thuyền vào một cột gỗ là thuyền không trôi được. Và một số em bé chăn trâu chỉ cần quấn chiếc thừng buộc mũi trâu mấy vòng vào thân cây là có thể yên tâm chạy đi nơi khác chơi đùa, dù con trâu có khỏe đến đâu cũng không thể thoát khỏi chiếc thừng đó mà đi.

Ý nghĩa của "quấn chặt dây ba vòng" là như vậy

15. Vì sao chim đang bay có thể làm hỏng máy bay?

Năm 1960, một chiếc máy bay chiến đấu kiểu Harrier của Anh đang bay thì đâm phải một con chim ưng, máy bay bị rơi, phi công nhảy dù thoát chết. Năm 1962 còn xảy ra chuyện ghê gớm hơn nữa, một chiếc máy bay chở khách kiểu Viscount đang bay trên trời thì đâm phải một con thiên nga, máy bay bị rơi, có bảy người bị chết. Những sự cố như vậy rất nhiều, từ năm 1964 đến nay, chỉ tính riêng trong không quân Mỹ thì những sự cố do chim bay phá hoại đã trung bình mỗi năm đạt tới hơn 340 vụ; chim bay đã trở nên một trong những tai họa chủ yếu tạo thành sự cố khi bay.

Vì sao một con chim nhỏ như vậy lại có thể đâm hỏng máy bay? Khối lượng con chim bay rất nhỏ, tốc độ bay cũng không cao thế nhưng khi chúng đâm đầu vào chiếc máy bay đang bay với tốc độ cao thì tốc độ bay tương đối của con chim sẽ lớn vô cùng. Kết quả đo lường trong thí nghiệm khiến người ta kinh ngạc, một con chim có khối lượng chỉ 0,45kg nhưng khi đâm vào một chiếc máy bay đang bay với tốc độ 80km/giờ thì lực va đập của chim đối với máy bay có thể tới 1500 niutơn, nếu đâm vào vật bay có tốc độ 960km/giờ thì lực va đập có thể lớn đến 215.000 niutơn; nếu khối lượng của chim là 7,2kg thì vật bay đó chịu lực va đập còn lớn nhiều hơn nữa, sẽ là 1,27 triệu niutơn như là một phát đạn pháo hạng nặng. Vì vậy sẽ không lấy làm lạ khi máy bay và chim đâm vào nhau sẽ xuất hiện sự cố phi hành nghiêm trọng.

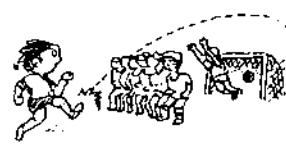
Để ngăn ngừa tác hại của chim, quanh vùng sân bay máy bay lên xuống nhộn nhịp, người ta thường lắp đặt các thiết bị phòng ngừa chim và đuổi chim. Ví dụ như năm 1985 sân bay Paris của Pháp đã lắp một máy phát xạ gọi là "Chim ưng lớn", nó có thể

bắt chước tiếng kêu của chim ưng lớn dọa cho các con chim đang bay trên vùng trời sân bay chạy đi nơi khác.

Một biện pháp nữa để phòng ngừa chim là tăng cường khả năng chống chim va đập của máy bay. Những năm 80, Trung Quốc đã tiến hành "thực nghiệm động cơ nuốt chim", tức là dùng khẩu súng hơi đem các con chim nhỏ hoặc chim sẻ có trọng lượng khác nhau lần lượt bắn vào động cơ đang quay với vận tốc cao, sau đó kiểm tra thấy động cơ bị hư hỏng ở mức độ khác nhau. Kết quả thực nghiệm cho thấy, động cơ máy bay do Trung Quốc sản xuất có thể chịu được thử thách khi 9 con chim sẻ cùng một lúc chui vào, nhưng đối với một con gà nặng 1 kg thì nó chịu không nổi, bị phá hỏng, bị bốc lửa, thịt xương gà bay tứ tung. Điều đó có nghĩa là nếu có một con chim ưng to bằng con gà đó đâm vào động cơ thì vẫn có thể tạo nên sự cố.

Người ta vẫn còn đang tiếp tục tìm kiếm các biện pháp hữu hiệu để phòng ngừa và khắc phục sự cố xảy ra khi máy bay đâm phải chim.

16. Vì sao cú sút bóng "lá vàng rơi" lại bay theo đường vòng cung?

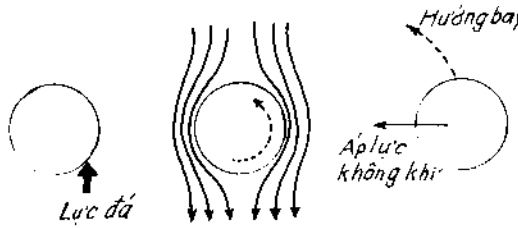


Trong thi đấu bóng đá khi bị phạt trực tiếp, thường thấy quả bóng vèo qua "bức tường người" theo một đường vòng cung, lừa được thủ môn rồi bay vào lưới. Vì quả bóng bay theo đường cong chếch như khi chiếc lá rơi từ trên cây xuống nên người ta thường gọi đó là "đường bóng lá vàng rơi".

Vì sao quả bóng đá có thể bay theo đường vòng cung trên không? Rõ ràng cú sút của cầu thủ là nguyên nhân khiến quả bóng bay về phía trước, nhưng làm cho quả bóng bay theo hình vòng cung lại do không khí xung quanh trái bóng. Thế nhưng cũng là trong không khí như nhau nhưng vì sao có lúc quả bóng bay theo đường thẳng, có lúc lại có thể bay theo hình vòng cung. Điều bí mật này là ở vị trí trong chớp mắt mà cầu thủ dùng sức ở chân đá vào quả bóng.

Bây giờ chúng ta xem xem "trái bóng lá vàng rơi" được đá như thế nào. Khi đá bóng nếu cầu thủ đá thẳng vào tâm quả bóng thì bóng sẽ bay thẳng về phía trước, bóng cũng không tự quay; nếu như đá lệch với tâm quả bóng thì tình hình sẽ khác hẳn. Giả dụ chân đá về phía trước vào mặt phải quả bóng thì quả bóng sẽ một mặt quay theo ngược chiều kim đồng hồ một mặt bay về phía trước. Khi quả bóng bay đi không khí ở sát gần mặt quả bóng cũng bị quả bóng lôi kéo theo. Dòng khí lưu và hai loại chuyển động một loại nhằm vào quả bóng thổi vào phía sau, một loại bị quả bóng kéo theo xoay theo hướng ngược chiều kim đồng hồ. Khi hợp hai loại chuyển động ấy lại thì tốc độ dòng không khí ở hai mặt sẽ khác nhau, tốc độ dòng không khí mặt trái lớn hơn mặt phải. Dòng không khí khi chuyển động, có một tính chất kỳ quặc, tức là chuyển động càng nhanh thì áp lực đối với bên ngoài càng nhỏ. Khi tốc độ dòng không khí ở hai mặt khác nhau, thì áp suất đối với quả bóng cũng khác nhau, áp suất không khí ở mặt phải lớn hơn mặt trái, dưới tác dụng của sự chênh lệch áp suất buộc quả bóng phải không ngừng hướng theo vòng cung bay về phía trái. Do vậy có thể thấy "trái bóng lá vàng rơi" là do áp suất của dòng không khí tạo nên, thế nhưng quyết định lại ở chân sút của cầu thủ. Nếu chân đá vào mặt phải tâm quả bóng, quả bóng sẽ bay lệch về phía trái; còn nếu đá vào mặt trái, quả bóng sẽ bay lệch về phía phải. Và cũng phán đoán không khó khăn gì, khi đá vào phía trên tâm quả bóng, quả bóng sẽ bay lệch về phía dưới, còn khi đá vào phía dưới quả bóng, quả bóng sẽ bay lệch

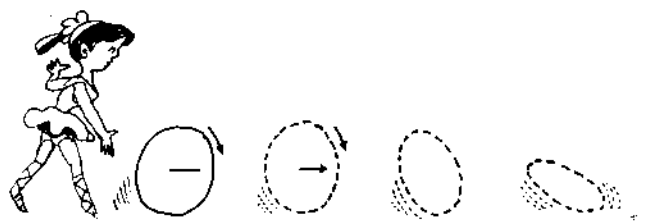
lên phía trên. Khi đánh bóng bàn hoặc đánh bóng chuyền, đánh bóng xoáy lên trên hay bóng xoáy xuống dưới cũng tuân theo nguyên lí này. Hiện tượng động lực học trên được nhà vật lí Đức tên là Magnus phát hiện năm 1853, người đời sau gọi nó là hiệu ứng Magnus.



17. Vì sao chiếc vòng mây có thể tự động lăn trở lại?

Khi xem biểu diễn xiếc có khi bạn được xem một hiện tượng thú vị, chiếc vòng mây sau khi tuột khỏi tay lăn đi một đoạn xa lại tự động lăn trở lại vào đúng bàn tay người biểu diễn. Vì sao chiếc vòng mây lại biết "vâng lời" như vậy?

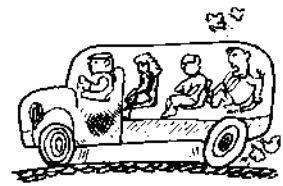
Việc vòng mây tự động lăn trở lại có liên quan tới kĩ xảo đẩy vòng mây về phía trước. Khi lăn vòng mây bằng phương pháp thông thường, vòng mây một mặt quay một mặt tiến về phía trước, sau khi lăn một hồi, tốc độ chậm dần, cuối cùng đổ xuống đất. Bây giờ xin bạn chú ý tới phương hướng chuyển động của vòng mây. Khi vòng vừa ra khỏi tay, tốc



độ chuyển động hướng về phía trước, và quay theo thuận chiều kim đồng hồ, phương pháp lăn vòng ra khỏi tay như vậy không thể "gọi" vòng mây tự động quay trở lại được. Có một phương pháp lăn vòng khác khiến khi vòng mây rời khỏi tay "sẽ vừa lăn vừa trượt chuyển động về phía trước, tốc độ chuyển động trượt hướng về phía trước, phương hướng chuyển động lăn thì ngược lại với cái vốn có- chuyển động ngược chiều kim đồng hồ. Kết quả của ma sát giữa vòng và mặt đất là tốc độ của chuyển động trượt ngày càng giảm, tốc độ chuyển động cũng giảm, thế nhưng chỉ cần khi tốc độ chuyển động trượt đã giảm tới không, vòng mây vẫn còn chuyển động, vòng mây còn lợi dụng được chuyển động thừa dư đó tự động lăn trở lại. Nhưng ở điều kiện nào mới có thể thực hiện được? Điều kiện cũng không hà khắc lắm. Căn cứ tính toán, giả thiết bán kính vòng mây là r, tốc độ tiến về phía trước khi rời khỏi tay là v_0 thì chỉ cần tốc độ góc của vòng mây chuyển động ngược chiều kim đồng hồ lớn hơn $3v_0/2r$ là được. Đương nhiên vận động viên biểu diễn có kĩ xảo không cần phải tính toán ngay lại chỗ, chỉ cần trước khi lăn vòng đi giật nhanh tay một cái thì sẽ làm cho chiếc vòng "vâng lời" lăn trở lại mà điều bí ẩn là ở cái giật đó.

18. Vì sao phần cuối xe lại xóc hơn cả?

Những người thường đi xe đều biết rằng phần cuối xe xóc dữ dội hơn cả và cũng thường dễ làm cho hành khách say xe hoặc mệt nhọc. Tình hình này càng rõ rệt khi đường sá không bằng phẳng, hoặc thân xe tương đối dài lại chạy với tốc độ tương đối cao.

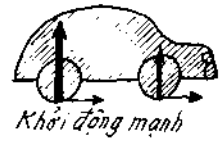


Khi ô tô chạy trên đoạn đường không bằng phẳng, thân xe phải nhún nhẩy lên xuống, nếu sự nhún nhẩy đó không dữ dội, lại thêm hành khách và thân xe cùng đồng thời chuyển động

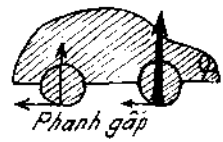
lên xuống và lợi dụng nhíp để giảm rung động thì không đến nỗi làm cho hành khách chịu không nổi. Tuy vậy có một số tình huống có thể làm cho người ta không dễ chịu.

Giả sử ôtô đang đi qua một đoạn đường gồ lên, bánh trước bò lên chỗ gồ trước, lúc đó đầu xe nghểnh lên, tiếp đó bánh sau vượt qua chỗ gồ, đuôi xe lại nghểnh lên. Nếu xe bò qua chỗ đó rất chậm, sẽ không có chuyện gì, nhưng nếu vượt qua nhanh thì sẽ có vấn đề ngay. Đó là vì dưới gầm xe có hai bộ lò xo lớn, một cái đặt trên bánh xe trước, một cái đặt trên bánh xe sau. Trong quá trình đầu xe nghểnh lên rồi sau đó lại nghiêng xuống, áp lực của ôtô đối với hai bộ lò xo lớn này thay đổi rất nhiều. Khi xe nghểnh lên bò qua chỗ gồ vì đột ngột chuyển động đi lên nên hai lò xo đều đông thời bị ép chặt, trong đó lò xo bánh sau bị ép mạnh nhất, khi ô tô vượt qua chỗ gồ đi xuống, lò xo bánh sau do chịu lực ít nên đột ngột dãn ra. Từ đó có thể thấy một cái trước một cái sau khi vượt qua chỗ gồ thì lò xo bánh sau bị ép trước rồi sau đó đột ngột dãn ra, khi lò xo bị ép, hành khách có cảm giác chìm xuống dưới, khi lò xo dãn ra sẽ đẩy mạnh hành khách lên phía trên, điều đó làm cho hành khách ngồi phía sau bị xóc dữ dội. Có lúc nghiêm trọng. khi lò xo bị ép dãn ra về phía trên có thể làm cho hành khách bị đẩy mạnh lên phía trên, mà chính trong lúc hành khách bị đẩy lên phía trên ấy, thân xe đã vượt qua chỗ gồ đi xuống, thì vào lúc người hướng lên trên, xe hướng xuống dưới ấy, có thể làm cho đầu hành khách chạm vào mui xe rồi sau đó lại đột ngột rơi xuống chỗ ngồi. Điều đó rõ ràng là không dễ chịu rồi.

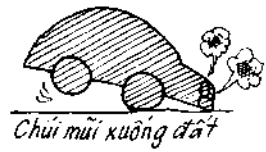
19. Vì sao khi phanh xe gấp, đầu xe ôtô con lại chúi xuống?



Khi xe ô tô con phanh gấp, những người hay để ý có thể thấy, sau một tiếng "kít" phanh xe, nói chung đầu xe chúi xuống một chút. Vì sao vậy?



Bốn bánh xe của ô tô nhỏ có tác dụng rất lớn, chúng không chỉ đỡ thân xe mà khi xe đang chạy còn nhờ vào ma sát giữa bánh xe và mặt đất để thu được động lực tiến lên trước và lực cản khi phanh xe. Chúng ta hãy xem xét tình hình khởi động của ô tô nhỏ.



Vào lúc ô tô nhỏ khởi động, động cơ dẫn động bánh sau làm cho nó chuyển động trước, sau đó dẫn động xe chuyển động về phía trước, bánh xe trước cũng theo đó mà chuyển động. Khi đó bánh xe trước và sau đều chịu phản lực của mặt đất. Hai lực này hướng lên trên còn lực ma sát của mặt đất thì đang đẩy xe về phía trước. Trong bốn lực này có ba lực khiến ô tô chuyển động ngược chiều kim đồng hồ quanh khối tâm O, chỉ có một lực khiến ô tô chuyển động theo chiều kim đồng hồ; để giữ được cân bằng, lực đỡ bánh xe sau tất phải tăng nhiều. Một khi điều này xảy ra thì bánh xe sau chịu áp lực của thân xe cũng lớn lên, lốp bánh xe sau bị ép bẹp xuống khiến khi ôtô khởi động thân xe hơi chúi về phía sau. Nói chung khi ôtô khởi động, tốc độ tương đối chậm, thân xe chúi về phía sau không rõ lắm, nên người ta không để ý tới.

Nhưng khi phanh gấp ôtô tình hình lại khác. Lúc đó động cơ

và bánh xe sau tách rời, tốc độ chuyển động của bánh trước, bánh sau đột ngột giảm, lực ma sát của mặt đất biến thành lực cản mà phương hướng đều hướng về phía sau, lại cộng thêm hai lực đỡ nữa. Trong bốn lực này, có ba lực đẩy ô tô chuyển động theo chiều kim đồng hồ, còn một lực khiến ô tô chuyển động ngược chiều kim đồng hồ. Để giữ được sự cân bằng của ô tô, lực đỡ mà bánh xe trước chịu trở nên lớn, áp lực của ôtô đối với bánh trước cũng lớn lên, lốp của bánh trước trong chốc lát bị ép bẹp xuống, đầu xe theo đó chúi xuống. Tình hình này khi phanh xe gấp đặc biệt rõ rệt.

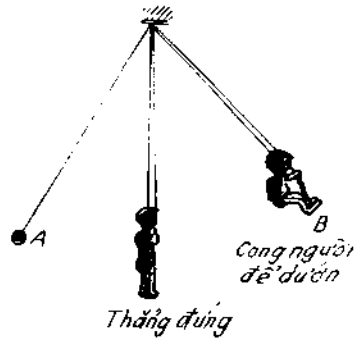
Đề nghị bạn thử nghĩ xem, nếu động cơ ô tô không trực tiếp dẫn động bánh sau mà dẫn động bánh trước thì tình hình gì sẽ xảy ra? Khi phanh ô tô gấp, bánh trước tách rời động cơ lại do phanh xe mà đột ngột ngừng chuyển động trong khi bánh sau vẫn tiếp tục chuyển động mạnh về phía trước. Lúc đó đầu xe càng chúi xuống, có khả năng ôtô sẽ chúi mũi xuống bùn, thậm chí lật đổ, rất nguy hiểm. Vì vậy để động cơ trực tiếp dẫn động bánh sau an toàn hơn.

20. Vì sao càng đung đưa, cây đu càng lên cao?

Bạn đã chơi đu chưa? Bạn có chú ý đến động tác rún của người đu không? Nếu người ta đứng thẳng trên cây đu, thì cây đu không những không đung đưa mà ngược lại ngày càng thấp xuống, cuối cùng dừng lại. Người có kinh nghiệm đều biết rằng muốn làm cho cây đu đung đưa nhanh đồng thời khiến nó càng đung đưa càng cao, thì thân người cần phối hợp với sự lắc qua lắc lại của cây đu một số động tác. Có lúc phải cong 2 chân lại mà cúi xuống, có lúc lại ruỗi

thẳng hai chân ra, đồng thời hai tay người không ngừng đẩy giây đu ra ngoài khiến dây đu chợt cong lại chợt thẳng. Vì sao lại phải làm một số động tác như vậy?

Thì ra người chơi đu làm một số động tác như vậy là để cây đu tích lũy được năng lượng. Để làm sáng tỏ điều này, chúng ta giả định người chơi đu trước tiên đứng ở điểm đu A, bây giờ hãy xem xem quá trình từ điểm A đến điểm B làm thế nào để cây đu tích lũy năng lượng. Người đu vốn nhún xuống, đến vị trí thẳng đứng mới đột ngột đứng lên, do khối tâm lên cao, người phải mất một số sức để thắng trọng lực, tuy tiêu hao năng lượng của cơ thể nhưng đã tăng thêm thế năng trọng trường của người. Mang theo một số năng lượng ấy người lại đung đưa tới điểm B. Vào lúc đó người đột ngột nhún xuống, do lúc ở vị trí đứng thẳng người đã tích luỹ thêm được một phần năng lượng, nên vị trí điểm B lại cao hơn vị trí điểm A một chút. Nếu cây đu cứ một lần đi một lần về, mỗi lần người đều nhún, duỗi chân một lần, làm cho mỗi lần đu lại đưa cao lên một ít thì càng đung đưa cây đu càng lên cao. Ngoài hai chân ra khi đánh đu, tay người cũng không để không, động tác của tay cũng là để tích tập năng lượng. Khi từ vị trí thẳng đứng đu đến điểm B, người đu dùng lực tay đẩy thừng ra ngoài, khiến thừng cong ra ngoài, động tác ấy tương tự như làm cho con lắc từ dài trở thành ngắn, khi ấy càng đu ở độ cao vốn có lại nâng cao thêm, tuy có tiêu hao năng lượng của cơ thể người nhưng đã tăng thêm thế năng trọng trường của cây đu. Khi đu về điểm A, người đu lại dùng biện pháp tương tự, nhún chân đẩy dây đu, lại làm tăng thêm một số năng lượng, chính thế năng trọng trường



không ngừng đẩy cây đu càng đung đưa càng lên cao.

21. Vì sao vòng xoáy của nước nói chung là xoay theo một hướng?

Đây là một hiện tượng rất lạ, khi xả nước vào bồn tắm bạn sẽ thấy ở vùng gần nơi nước chảy xuống, vòng xoáy của nước nói chung là xoay ngược chiều kim đồng hồ. Nếu bạn dùng tay làm cho nước xoay theo chiều kim đồng hồ một lúc, nó sẽ xoay chậm dần, một lúc sau lại xoay ngược chiều kim đồng hồ.

Chẳng lẽ nước lại có tính nết kỳ quặc như vậy? Không phải đâu, nói ra có thể bạn không tin nhưng đó là trái đất tự xoay dở trò đấy. Ngay từ hơn 150 năm trước một nhà vật lí học người Pháp tên là Coriolis đã chú ý đến hiện tượng này. Thuở ấy ông đang dạy học ở Học viện công nghệ Pháp, một dịp ngẫu nhiên đã khiến ông bắt đầu nghiên cứu sự chuyển động của vật thể trên bề mặt vật quay. Trái đất là một vật quay lớn, cứ 24 giờ nó quay một vòng, tại một điểm trên xích đạo, một ngày đã chuyển động 40.000 kilômét, tốc độ hướng về đông vào khoảng 0,46km/s, nhưng ở Bắc kinh một ngày đại thể chỉ cần chuyển động 30.000 km, tốc độ hướng đông vào khoảng 0,35km/s. Như vậy, những vật thể ở bắc bán cầu trái đất nếu vị trí càng gần phía nam thì theo sự quay của trái đất, tốc độ sẽ càng lớn. Nếu có một dòng nước từ nam chảy về bắc, nó sẽ vì quán tính mà duy trì tốc độ hướng đông tương đối nhanh mà lệch về phía đông; còn nếu từ bắc

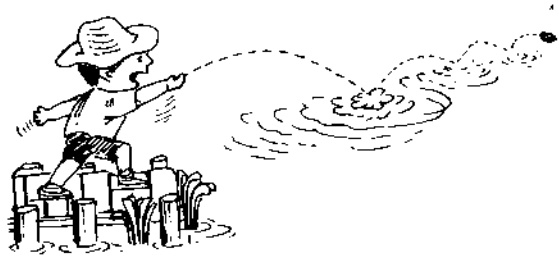
chảy về nam thì tốc độ hướng đông vốn có tương đối nhỏ, nó sẽ lệch về phía tây, giống như có ai đó đang đẩy chúng. Khi nước từ bốn phía chảy tới thì nước từ nam chảy tới bắc sẽ lệch về đông, nước từ bắc chảy tới nam sẽ lệch về tây và sẽ chảy theo ngược chiều kim đồng hồ. Nhưng tình hình trên, ở nam bán cầu sẽ ngược lại hoàn toàn.

Coriolis đã chú ý đến hiện tượng đó trước tiên và đã tiến hành nghiên cứu một cách hệ thống từ lý luận tới thực nghiệm, người đời sau gọi loại lực làm hình thành vòng xoáy là lực Coriolis.

Trong bồn tắm, chậu rửa tay vòng xoáy không dễ dàng làm người ta chú ý, bạn đừng vì thế mà cho rằng lực Coriolis ảnh hưởng đối với đời sống con người không lớn. Ở bắc bán cầu bờ sông bên phải của sông ngòi bị bào mòn tương đối lớn, đó là vì lực Coriolis đẩy nước sông chảy theo hướng ngang. Cũng như vậy khi xe lửa từ hướng nam chạy tới hướng bắc, nói chung cũng va đập tương đối mạnh vào mặt phải đường sắt. Khi nghiên cứu bắn pháo và phóng vệ tinh cũng phải xem xét tới ảnh hưởng của lực Coriolis. Lực Coriolis còn ảnh hưởng đến sự chuyển động của không khí trên bề mặt trái đất, chính là do nó mới sinh ra dòng không khí xoáy với năng lượng rất lớn, trong đó gió xoáy là một loại. Gió xoáy là một đại lực sĩ, nó có thể làm đổ nhà đổ cây, và còn có thể cuốn những vật ở trên mặt đất lên không trung, mỗi năm gây ra tổn thất tới hằng tỷ, hằng chục tỷ đô la Mỹ. Năm 1978 gió xoáy tập kích vào Tolago tốc độ gió đạt tới 52 m/s, tốc độ ở trung tâm dòng không khí xoáy bằng và xấp xỉ tốc độ âm thanh. Một trong những tác dụng phá hoại của gió xoáy là lực hút của nó, mà nguồn gốc của lực hút này là do sự chuyển động xoáy với tốc độ cao của nó, mà hung thủ tạo thành loại chuyển động xoáy đó chính là lực Coriolis. Có thể thấy, nếu như lực Coriolis lúc bình thường không được người ta chú ý, một khi nổi

giận lại nguy hại rất lớn.

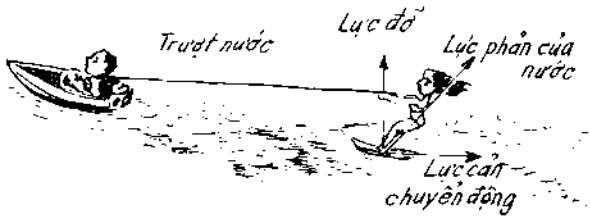
22. Vì sao vận động viên lướt ván đứng trên mặt nước mà không bị chìm?



Bạn đã ném thia lia chưa? Khi hòn đá nhỏ vừa nhảy vừa chạy về phía trước trên mặt nước, bạn có nghĩ rằng vì sao nó không chìm không? Điều bí mật là nó đang chuyển động mà lại là chuyển động về phía trước theo hướng chếch. Do nó lần lượt chếch về phía trước mà va đập vào mặt nước vì thế không những nó không chìm mà ngược lại lần lượt nhẩy lên khỏi mặt nước.

Thả yên một viên đá trên mặt nước, vì viên đá nặng hơn khối nước có cùng thể tích với nó, trọng lực của nó lớn hơn lực nổi, nên nó tự nhiên chìm xuống; nhưng khi viên đá chuyển động tình huống sẽ khác nhiều. Để có thể tự mình cảm nhận được sự khác biệt giữa hai điều này, xin đề nghị bạn để yên bàn tay bạn trên mặt nước, cùng với việc bàn tay từ từ chìm trong nước, bạn có thể cảm thấy lực nổi của nó đối với nước ngày càng lớn. Theo nguyên lý Archimède, nếu tính theo lượng thì lực nổi đó cũng chỉ bằng trọng lượng khối nước có cùng thể tích với bàn tay. Bây giờ đề nghị bạn ấn mạnh bàn tay bạn vào trong nước từ trên xuống dưới. Do nước rất khó bị ép, nên bạn sẽ thấy lực phản tác dụng của nước vào bàn tay rất lớn, lực phản tác dụng này lớn hơn nhiều so với lực nổi của nước vào bàn tay, nó có thể ngăn bàn

tay không cho chìm vào trong nước. Nếu như bạn đổi phương hướng ấn bàn tay vào nước, từ hướng thẳng đứng sang hướng chếch thì căn cứ vào lập luận trên, do nước rất khó bị nén, nên bàn tay sẽ chịu một lực phản tác dụng theo hướng chếch lên. Cũng như vậy khi viên đá chuyển động tiến lên theo hướng chếch trong nước, viên đá không những chịu lực nổi của nước mà còn chịu lực phản tác dụng theo hướng chếch lên, chính lực này đã làm cho viên đá thia lia trên mặt nước và tiến về phía trước.

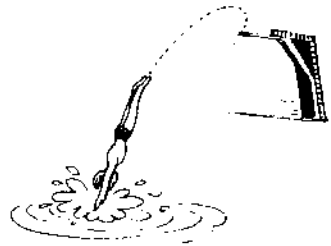


Bây giờ đề nghị bạn chú ý xem vận động viên lướt ván đã lướt trên mặt nước như thế nào. Khi ca nô kéo vận động viên lướt ván, tư thế đứng trên mặt nước của vận động viên này không thẳng đứng. Thân người họ nghiêng về phía sau, đồng thời lợi dụng thanh trượt dưới chân theo hướng chếch tiến lên trên nước, động tác này giống như bạn dùng bàn tay không ngừng động vào nước theo hướng nghiêng, khiến vận động viên chịu một lực phản tác dụng chếch lên, lực này một hướng đỡ cho vận động viên không chìm, mặt khác lại cản trở vận động viên tiến lên. lực kéo của ca nô sẽ khắc phục trở ngại này, khiến vận động viên lướt ván đứng trên mặt nước không những không chìm mà lại còn tiến lên với tốc độ cao.

23. Vào lúc nào vận động viên nhảy cầu ván nhảy tốt nhất?

Mọi người đều thích xem biểu diễn nhảy cầu ván, động tác trên không của vận động viên vừa đẹp lại vừa nguy hiểm. Bạn có

biết không từ lúc nhảy trên không đến lúc vận động viên tiếp nước trong khoảng thời gian không đến một phút đó đã bao hàm bao nhiêu kiến thức.



Môn nhảy cầu ván thực tế là một môn vận động tung người. Tốc độ nhảy từ cầu nhảy ra của vận động viên càng cao thì thời gian dừng lại ở trên không càng dài, nghĩa là càng có thể hoàn thành những động tác đẹp có độ khó rất lớn, vì vậy tốc độ nhảy ban đầu lớn hay nhỏ là một nhân tố quan trọng để vận động viên thành công.

Tốc độ nhảy ban đầu của vận động viên thu được từ trên cầu nhảy, lớn hay nhỏ rất liên quan tới thời cơ đạp vào cầu nhảy. Chọn thời gian nào đạp vào cầu nhảy để vận động viên thu được tốc độ ban đầu lớn nhất?

Rõ ràng là nhảy vào lúc cầu nhảy bật lên tới điểm cao nhất là không thích hợp. Bởi vì cầu nhảy lúc đó bắt đầu chuyển động xuống, vận động viên đạp xuống cầu sẽ ảnh hưởng đến sức bật của hai đùi và hai chân, vận động viên không có đà, tự nhiên tốc độ nhảy sẽ không lớn. Nói như vậy phải chăng là khi cầu nhảy bật tới điểm thấp nhất thì nhảy cầu tốt nhất. Bởi vì cầu nhẩy lúc đó bắt đầu chuyển động lên, vận động viên có thể mượn thêm lực đẩy lên của cầu nhảy. Qua phân tích tỉ mỉ thấy đó cũng chưa phải là thời điểm nhảy tốt nhất, bởi vì vào lúc cầu nhảy cong xuống tới điểm thấp nhất, tốc độ tức thời của cầu nhảy là không; nếu vào lúc đó vận động viên đạp vào cầu để nhảy lên rõ ràng là sẽ làm cho cầu nhảy tiếp tục chuyển động xuống thấp nữa, vận động viên bị mất một phần năng lượng của mình để đẩy cầu nhảy xuống dưới, là không hợp lý.

Do vậy có thể thấy, thời điểm đạp vào cầu để nhảy lên nên

chọn vào lúc nào đó mà cầu nhảy đang từ dưới chuyển trở về vị trí cân bằng. Vậy thì thời điểm nào là tốt nhất? Các nhà vật lý đã thu lập toàn bộ các nhân tố có liên quan lại, rồi sắp xếp theo trật tự lớn nhỏ các nhân tố ảnh hưởng đến tốc độ nhảy, rồi lại đem các ảnh hưởng của chúng tính toán thành con số, đưa vào máy tính điện tử, tiến hành xử lý tối ưu hóa, cuối cùng được kết luận là: thời gian nhảy tốt nhất nên lựa chọn vào lúc cầu nhảy từ phía dưới trở lại vị trí cân bằng ở vào trung điểm của khoảng cách giữa vị trí xuống thấp nhất và vị trí cân bằng. Vận động viên nhảy cầu nếu nắm bắt đúng thời cơ đó để nhảy thì có khả năng đạt hiệu quả tốt nhất. Dương nhiên để có thể nắm bắt được đúng thời điểm rất quí báu đó đòi hỏi vận động viên phải có tố chất tốt đẹp và kinh nghiệm phong phú.

24. Vì sao pháo hoa có dạng hình cầu?

Vào dịp những ngày lễ, hội lớn người ta thường bắn pháo hoa. Khi những chùm pháo hoa sắc màu rực rỡ bay trên trời, bạn có nghĩ tới điều này không, vì sao vào lúc pháo hoa nổ lại thấy một quả cầu sáng nổ tung ra ngoài?

Xin bạn quan sát tỉ mỉ một chút, quả cầu sáng này được hình thành như thế nào? Trước tiên nó bắt đầu nổ từ một điểm trung tâm, sau khi nổ thấy xuất hiện vô số những hạt nhỏ phát sáng, những hạt nhỏ này hầu như bay ra bốn phương, tám hướng với tốc độ bằng nhau; trừ những hạt nhỏ bắn lên trên hoặc bắn xuống dưới bung ra theo hướng thẳng đứng lên trên hoặc xuống dưới ra, số còn lại đều được bắn ra có chuyển động nghiêng hoặc ngang. Chuyển động của chúng có hai điểm chung, một là tốc độ

ban đầu của chúng hầu như bằng nhau, hai là gia tốc của chúng đều là gia tốc trọng trường. Toàn bộ quả cầu sáng có thể xem là do hai loại chuyển động hợp thành, trừ chính thể tự do rơi xuống dưới ra, do các hạt nhỏ phát sáng đều từ một trung tâm phun ra ngoài với tốc độ không đổi khiến quả cầu sáng được lớn lên với tốc độ không đổi cho nên trước sau nó vẫn giữ được hình cầu cho đến khi bị tắt.

25. Vì sao khi bơm xe, ống bơm lại nóng lên?

Khi dùng bơm bơm xe đạp, được một lúc ống bơm có thể nóng bỏng cả tay. Vì sao vậy? Bạn có thể cho là do quả nén (pittông) thắng lực ma sát với ống bơm làm cho nhiệt năng của ống bơm tăng lên gây ra. Nhưng nếu suy nghĩ kỹ thì sự việc lại chẳng giản đơn như vậy. Ở đây có hai điều nghi vấn nói chung khi bơm xe đạp, lên xuống 20, 30 lần là đủ. Sau khi bơm xong ống bơm trở nên nóng có lúc có thể bỏng tay, nhưng nếu như bơm không thì phải bơm 50, 60 lần mới nóng. Vì sao lại như thế? Nếu quan sát tỉ mỉ bạn sẽ phát hiện, sau khi bơm xong đoạn cuối của bơm là nóng nhất nhưng nói chung trong khi bơm ta thường không ép pittông đến đoạn thấp nhất. Do đó có thể thấy, còn có những nguyên nhân khác làm cho ống bơm bị nóng.

Khi bơm xe, pittông chuyển động xuống nén ép không khí trong ống bơm, đồng thời với việc sinh công thắng lực ma sát với ống bơm, pittông còn phải sinh công khắc phục áp lực không khí. Do pittông sinh công đối với không khí, nội năng không khí tăng lên, nhiệt độ của nó sẽ tăng lên. Theo tính toán, nếu sau khi không khí bị nén, áp suất tăng 5 atmôtphe thì thể tích so với

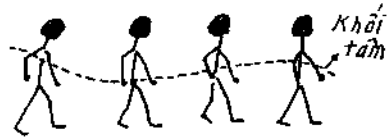
bình thường có sẽ thu nhỏ lại còn khoảng 20%, khi nhiệt độ không khí bên ngoài là 27°C thì nhiệt độ không khí bị nén trong ống bơm cao tới 40°C, chính là vì nhiệt độ không khí nén tăng cao nên nhiệt độ ở phần dưới ống bơm mới tăng cao nhanh hơn. Cũng còn có thể dễ dàng thấy rằng vì sao khi chỉ bơm không, tốc độ tăng nhiệt độ của ống bơm không nhanh, đó là vì khi bơm không, không khí không cần đi vào xăm xe đạp, nên đã bớt được công biến đổi thành nhiệt năng để thắng áp lực không khí, do vậy ống bơm nóng lên chậm.

26. Vì sao khi thi đi bộ phải không ngừng lắc người?

Đi bộ là một loại vận động toàn thân để rèn luyện thể lực và sức bền, kỹ xảo của nó rất cao, nhưng tư thế lại rất kỳ lạ - vận động viên phải không ngừng lắc thân mình, ở đây có lý do gì vậy?

Căn cứ vào yêu cầu của qui tắc vận động, vận động viên thi đi bộ bất kỳ lúc nào cũng phải có chí ít một bàn chân tiếp đất. Do hai bàn chân không thể đồng thời nhấc lên không, nên vận động viên không thể dựa vào nhảy hoặc chạy để tăng nhanh tốc độ đi bộ, mà chỉ có thể dựa vào việc tăng nhanh tần số đổi chân và tăng nhanh nhịp bước để nâng cao thành tích. Thế nhưng tăng nhanh tần suất đổi chân không dễ. Khó khăn là ở đâu? Quan sát tỷ mỉ người đi bộ bạn sẽ thấy khi người ta đi thì khối tâm của mình cứ chuyển động lúc lên lúc xuống, khi nhấc một chân, chân kia cũng nhấc lên theo, tâm được nâng lên, khi hạ bàn chân xuống, khối tâm cũng theo đó mà

hạ xuống. Khối tâm được nâng lên là nhờ dón chân động vào đất, khối tâm hạ xuống là do tác dụng trọng lực. Như vậy mỗi lần khối tâm lên xuống, đều cần tiêu hao một phần năng lượng trong thân người. Nhưng khối tâm lên xuống chậm chạp, tốc độ đi có nhanh cũng không được. Như vậy khi thi đi bộ, khống chế tốt sự lên xuống của khối tâm sẽ là điều then chốt để nâng cao thành tích đi.



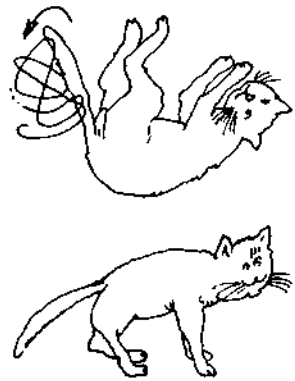
Qua nghiên cứu thấy muốn tăng nhanh tốc độ lên xuống của khối tâm, tốt nhất là giảm nhỏ độ cao lên xuống của khối tâm. Khi vận động viên nhấc bàn chân, do chân sau đạp vào mặt đất, khối tâm phải đi lên, nếu vận động viên đem sải bước của mình hướng về mặt bên di chuyển theo chiều ngang làm cho thân người cong đi theo hướng bên thì có thể giảm độ cao đi lên của khối tâm; khi chân rơi xuống thì khối tâm đi xuống, nếu vào lúc đó vận động viên đem thân người đang uốn cong của mình duỗi thẳng ra thì có thể giảm nhỏ độ cao đi xuống của khối tâm. Với biện pháp đó vận động viên có thể làm cho khoảng cách lên xuống của khối tâm giới hạn ở độ cao nhỏ nhất, tần suất của bước đi càng phát huy được giá trị lớn nhất. Căn cứ vào tính toán lý thuyết nếu như khi thi đi bộ lợi dụng sải bước chân làm cho độ cao lên xuống của khối tâm giới hạn ở 33cm thì tốc độ đi có thể đạt 5m/s, nếu như giảm được độ cao lên xuống của khối tâm xuống 2,7cm thì tốc độ đi của vận động viên có thể đạt được 6m/s. Do đó có thể thấy lắc đi lắc lại thân người là một biện pháp quan trọng để nâng cao tốc độ đi bộ.

27. Vì sao động tác lăn mình trên không của mèo được các nhà khoa học chú ý?

Ai có thể nghĩ được rằng, động tác lăn mình của mèo trên không lại có liên quan chặt chẽ với khoa học kỹ thuật hiện đại?

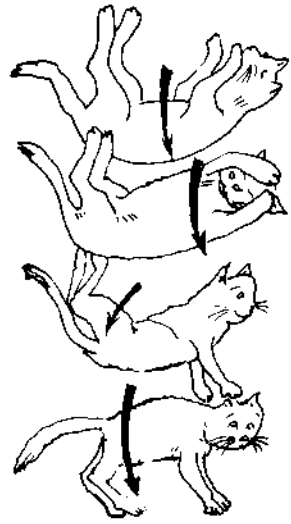
Mèo có một loại bản lĩnh làm người ta ngạc nhiên. Khi một chú mèo rơi từ trên cao xuống, giả sử là lúc đầu thì bốn chân chổng lên trời, nhưng nó có thể lăn mình trên không để biến thành bốn chân chạm đất, cộng thêm dưới vuốt có những miếng thịt dầy và tính đàn hồi rất mạnh của lưng và chân, nên mèo có thể tiếp đất an toàn.

Động tác lăn mình của mèo trên không, trước tiên làm các nhà vật lý hoài nghi, theo lý thuyết, muốn làm cho một vật thể không chuyển động, chuyển động được thì phải nhờ lực bên ngoài tác dụng. Cửa không đẩy không tự động mở, bóng không đá cũng không tự động lăn đi. Khi chú mèo rơi trên không chẳng có lực bên ngoài nào tác dụng lên nó tại sao nó lại tự động lăn mình được? Hiện tượng đơn giản đó đã làm đau đầu rất nhiều nhà vật lý.



Năm 1894 các nhà khoa học của Viện Hàn lâm khoa học Pháp

dùng máy ảnh tốc độ cao chụp toàn bộ quá trình rơi của mèo. Các bức ảnh đã chứng minh một cách rõ ràng rằng chỉ trong 1/8 giây rơi đầu tiên, mèo đã hoàn thành động tác lăn mình. Kết quả này làm cho rất nhiều nhà vật lý kinh ngạc.

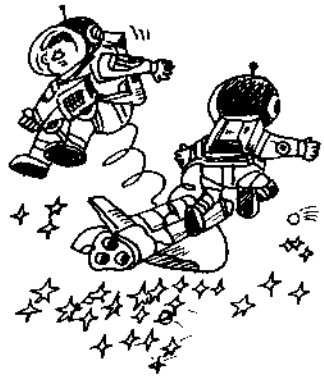


Hơn một trăm năm nay có nhiều cách giải thích khác nhau về việc mèo lăn mình. Trong đó có một cách giải thích tựa như rất khéo, do chuyên gia lực học nổi tiếng của Liên Xô (cũ) Lotsensky đề xuất. Ông cho rằng đó là "công năng của đuôi "mèo, là do mèo trước tiên đem đuôi quay rất nhanh theo một hướng. sau khi đuôi đã quay với tốc độ cao thì dựa vào lực phản tác dụng của đuôi, thân mèo sẽ xoay lại theo một phương hướng khác. Có những nhà vật lý rất cẩn thận, họ đã làm những con tính tỉ mỉ. Kết quả tính toán cho thấy, muốn trong 1/8 giây đầu tiên lăn được mình thì đuôi mèo phải quay với tốc độ rất nhanh đạt mấy chục vòng mới được, điều này giống như là cánh quạt máy bay quay và như vậy là không có khả năng. Hơn nữa có người còn tự thân làm thực nghiệm, thấy mèo không có đuôi cũng nhanh chóng lăn mình như vậy trên không.

Còn có một cách giải thích nữa cũng có lý. Nó cho rằng khi mèo rơi đã lợi dụng xương sống rất linh hoạt để lăn mình. Nửa thân trên quay một vòng trước, nửa thân dưới sau khi rơi một thời gian sẽ quay. Năm 1969 giáo sư lực học Keyne ở trường đại lực Stanford nước Mỹ đem hai nửa thân trên dưới của mèo giả dụ là hai miếng vật thể, chúng nối tiếp với nhau nhờ một xương sống linh hoạt, ông dùng phương trình toán học thể hiện sự vận động của hai miếng vật thể nói trên lại, đưa vào máy tính điện tử để tính toán, kết quả hoàn toàn phù hợp với quá trình lăn

mình của mèo do máy ảnh tốc độ cao ghi được. Điều đó cho thấy cách nói cho rằng mèo dùng xương sống để lăn mình là hợp lý.

Chuyện mèo lăn mình tuy nhỏ nhưng đã tranh luận gần một trăm năm, nó liên quan đến một môn khoa học mới - lực học sinh vật vận động.



Từ xa xưa tới nay con người bị trọng lực trói buộc sống ở mặt đất, một khi vào không trung cũng khó tránh khỏi không gặp việc mèo lăn mình. Hãy xét đến động tác của vận động viên bay trong không trung, họ làm thế nào để trong khoảnh khắc ngắn ngủi trên không hoàn thành các động tác xoay người? Từ năm 1972 một vận động viên Nhật bản tại Thế vận Olempic lần thứ 20 lần đầu tiên đã làm được động tác quay người hai vòng, sau đó lại quay 360° trên không sau khi rời khỏi xà đơn và nhờ đó mà đạt được danh hiệu vô địch xà đơn. Đến nay, đã tiếp tục xuất hiện những động tác vô cùng khó như cong, thẳng người lăn mình trên không đồng thời chuyển thân 720° thậm chí 1080°. Việc vừa lộn người vừa xoay mình trên không của các vận động viên nhảy cầu Trung Quốc đã rất nổi tiếng. Tuy vậy những động tác này phức hợp hơn nhiều so với việc mèo lăn mình, nhưng nguyên lý động lực học của chúng với mèo lăn mình không khác nhau lắm.

Thời gian dừng lâu nhất trên không thuộc về các phi công vũ trụ, người ta đã quen sống có trọng lượng, một khi mất trọng lượng thì người sẽ nhẹ như bấc trôi dạt trong không trung, khiến cho chân tay không biết làm thế nào. Giả sử giơ tay, giơ chân, hoặc quay đầu, những động tác giản đơn như vậy cũng đã làm cho thân thể không ngừng xoay chuyển trong không gian. Để cho

phi công vũ trụ duy trì được sự cân bằng thân thể, đồng thời lại có thể thuận lợi hoàn thành các động tác giản đơn như tiến, lùi hoặc xoay người v.v... mà lại không làm mất đi sự khống chế của thân thể, Cục vũ trụ nước Mỹ đã xây dựng được một bộ động tác tiêu chuẩn để bồi dưỡng cho phi công vũ trụ, lý luận cơ bản mà họ căn cứ vào cũng là từ sự nghiên cứu mèo lăn mình.

Cách đây hơn một trăm năm, người đầu tiên nêu lên cuộc tranh luận về mèo lăn mình, hoàn toàn không thể nghĩ được rằng các chuyện nhỏ, tầm thường đó lại liên quan đến sự phát triển của một môn khoa học mới, thậm chí liên quan đến sự nghiệp hàng không. Cũng có thể coi đó là một chuyện lạ trong lịch sử khoa học.

28. Vì sao con kiến không thể lớn như con voi?

Nếu có người hỏi bạn: vì sao con kiến không thể to bằng con voi, thì bạn sẽ trả lời như thế nào?

Trước đây rất lâu đã có người đem vấn đề này hỏi một nhà học giả nổi tiếng, ông ta cũng lắc đầu không trả lời rõ được. Thế là có người qui kết nguyên nhân là tại "Thượng đế", cho rằng đó là Thượng đế "gieo hạt giống". Họ cho rằng vạn vật sinh linh trong tự nhiên đều là do Thượng đế khi gặp vận may ngẫu nhiên định ra, hoàn toàn không có qui luật. Đương nhiên sự thực không phải như vậy, bất kỳ sự vật phát triển nào đều có qui luật của mình.

Hãy nói về sự to nhỏ về hình thể của động vật đã. Hình thể động vật phát triển đến sự to nhỏ như hiện nay nói chung đều có nguyên nhân, hậu quả; giữa con này và con kia cũng có mối liên

hệ nhất định. Tuy nhiên muốn trả lời câu hỏi vì sao con kiến lại không thể lớn như con voi thì ngay một lúc không thể nói đầy đủ được. Thế nhưng có một điểm có thể khẳng định tức là, nếu chỉ xem xét từ góc độ chịu lực vật lý thì sau khi con kiến trở thành to như con voi thì nó không thể sinh tồn.

Bây giờ xin giả thử vẫn duy trì hình thể của con kiến nhưng đem nó phóng đại đến mức to như con voi thì việc gì sẽ xảy ra? Chúng ta hãy bắt đầu từ hình thể con người để xem xét nhé. Nếu đem hình thể con người phóng đại lên 10 lần thì con người bình thường sẽ biến thành người khổng lồ trong truyền thuyết. Bởi vì chiều cao, chiều ngang, chiều dầy của người khổng lồ đều gấp 10 lần người bình thường. Trọng lượng của người khổng lồ tự nhiên sẽ gấp 10^3 lần hay 1000 lần người bình thường, vào khoảng 70 tấn. thế nhưng gân cốt của người khổng lồ lại không to gấp 1000 lần người bình thường mà chỉ gấp 100 lần người bình thường thôi bởi vì mức độ lớn lên của tiết diện xương cốt chỉ có thể là 10^2 lần. Như vậy tải trọng mà xương cốt người khổng lồ phải chịu sẽ gấp 10 lần người bình thường. Dưới tải trọng như vậy, đừng nói đến chuyện chạy nhảy và làm việc mà chỉ bước lên phía trước một bước cũng có khả năng xương đùi bị gãy. Nếu muốn cho người khổng lồ này sinh sống an toàn được thì những nơi chịu lực của họ như chân, lưng. cổ. cánh tay v.v... đều phải to thêm 10 lần nữa, đồng thời lại phải hết sức thu ngắn chúng lại mới được. Nếu như vậy thì con người khổng lồ đó có còn giữ được hình dạng vốn có của con người không, có còn có thể gọi là người nữa không?

Cùng lý do như vậy, nếu sau khi đem con kiến biến thành con voi, nó cũng không thể sinh tồn, trừ khi hình thể nó có sự biến hóa đại qui mô tương ứng, nhưng đến lúc đó, do nó đã hoàn toàn thay đổi. chúng ta không thể gọi nó là con kiến nữa.

29. Vì sao thiết bị con quay có thể dẫn đường?

Bạn đã chơi con quay chưa, con quay có một tính nết kỳ quặc, khi chưa quay, bạn rất khó giữ cho nó đứng vững, nhưng nếu làm cho nó quay rồi thì nó có thể đứng thẳng trên mặt đất, quay càng nhanh thì đứng càng vững, nếu có bị va đập nào đó thì cũng chỉ chuyển động lúc lắc quay trục, chứ không dễ dàng đổ xuống. Điều đó cho thấy chuyển động quay của con quay có một đặc tính: bao giờ nó cũng tìm cách để cho trục chuyển động của nó chỉ hướng về một hướng nhất định, đặc tính đó được gọi là tính định hướng của con quay.

Tính định hướng của con quay được rất nhiều nơi sử dụng, người ta thường dùng nó để dẫn đường cho máy bay, tầu thuyền. Khi máy bay đang bay trên không trung, phi công lúc nào cũng phải biết phương hướng bay của mình và hướng nghiêng của thân máy bay. Tuy vậy muốn xác định được phương hướng đó không dễ dàng gì vì trước tiên phải chọn được một phương hướng để làm chuẩn. Trong không gian bốn phía không bờ, tìm ở đâu ra được một phương hướng chuẩn. Thiết bị con quay đặt trên máy bay có thể hoàn thành được nhiệm vụ đó. Trên máy bay, thiết bị con quay luôn luôn được quay với tốc độ cao, bất kể là máy bay bay theo phương hướng nào, hoặc có nhào lộn đi nữa thì thiết bị con quay trên máy bay cũng luôn luôn chỉ một phương hướng cố định. Dùng trục chuyển động của nó làm chuẩn thì lúc nào cũng có thể xác định được phương hướng bay của máy bay.

Trong đại chiến thế giới lần thứ hai, lần đầu tiên nước Đức dùng thiết bị con quay lắp đặt trên tên lửa V-2 để dẫn đường cho tên lửa. Từ khi thiết bị con quay dẫn đường cho tên lửa thành công cho đến nay đã hơn một nửa thế kỷ, độ chính xác của

nó được đề cao không ngừng, kích thước cũng không ngừng được giảm nhỏ. Thiết bị con quay không chỉ dẫn đường cho máy bay mà còn có thể dẫn đường cho tầu thuyền, tên lửa. Nó còn có thể dẫn đường cho con tầu vũ trụ "Người lữ hành" số 2 bay đến sao Mộc, sao Thổ và cả sao Thiên vương, và con tầu này sẽ còn bay tới sao Hải Vương. Mười hai năm nay con tầu làm việc luôn luôn chuẩn xác không có sai sót.

30. Trong cơ thể người có lò xo ư?

Trong các máy móc, ngay cả trong cái xe đạp của bạn, bạn đều có thể tìm được các loại lò xo. Có lò xo hình xoáy chôn ốc do sợi thép tạo nên, cũng có lò xo là tấm kim loại, lại có lò xo đệm ở dạng vòng tròn mở, thậm chí còn có cả "lò xo" bơm khí như xăm lốp. Phần lớn những loại lò xo này có tác dụng phòng ngừa rung động.

Cơ thể người có lò xo ư? Thực ra, cơ thể người cũng là một bộ máy, nó cũng giống như máy móc nói chung, không thể không có lò xo.

Trong sinh hoạt hàng ngày, cơ thể con người thường phải chịu các loại chấn động va đập khác nhau. Khi bạn chạy, nhảy, ngồi xe, thậm chí khi đi bộ đều có chấn động xảy ra; có một số chấn động có thể tránh được, có một số chấn động khó dự báo trước vì thế nên không thể tránh được. Hãy xem xét khi đi bộ, mỗi khi người bước hướng về phía trước một bước, trong khoảng khắc nháy mắt bàn chân tiếp xúc với mặt đất ấy đã phải chịu sự va đập của lực tiếp xúc với mặt đất. Lực va đập này từ bàn chân, đùi thông qua thân người truyền đến đầu đều có thể làm cho mỗi phần của thân người xảy ra

chấn động. Đi bộ mà còn như vậy thì chạy, nhảy sẽ càng mạnh mẽ hơn. Những chấn động nhỏ nhẹ, liên tục và chấn động phát ra nhiều sẽ làm cho con người thêm mệt mỏi, cơ thể vất vả, tổ chức của các khí quan già yếu quá sớm; những chấn động mạnh còn có thể làm cho cơ bắp thương tổn, gẫy xương thậm chí làm não rung động.

Xem ra hiệu quả do những chấn động nói trên thật đáng sợ. May mắn làm sao, trong cơ thể con người lại có không ít cơ cấu phòng ngừa chấn động. Chúng ta hãy tạm gọi chúng là những lò xo vậy.

Những lò xo này hầu như phân bố toàn thân, từ chân đến đầu. Hãy nói từ bàn chân trước. Bàn chân của người bình thường có mu cong lên trên, có một chỗ lõm ở bàn, nó do một chuỗi xương nhỏ tạo thành giống như một cái cầu vòm cong lên trên. Nó không những làm cho người đứng vững vàng, bảo vệ cho thần kinh dưới bàn chân và mạch máu không bị áp lực, và còn có tác dụng phòng ngừa chấn động. Trong khoảnh khắc khi bạn hạ chân xuống khi đi hoặc khi nhảy lên, bộ phận cong của chân trở nên bằng phẳng làm giảm bớt va đập của chấn động, khi nhấc chân nó lại cong như hình dạng vốn có, giống như một cái nhíp lớn ở gầm xe.

Một lò xo quan trọng nữa là xương sống. Quan sát từ mặt nghiêng thấy xương sống người từ trên xuống dưới có mấy chỗ cong. Từ cổ đến vai nhô ra phía trước, từ ngực đến mông lõm về phía sau, nó giống như một tấm lò xo thẳng đứng đặt thẳng, cái co cái ruỗi có tính đàn hồi tốt, vừa giữ được tư thế đứng thẳng của người, lại có thể làm giảm bớt những xung lực từ chân đưa lên tránh cho đầu khỏi bị rung động; xương sống người do từng đốt từng đốt tạo thành, các đốt sống dựa vào sụn đốt sống nối với nhau, sụn đốt sống cũng giống như một cái đệm lò xo, nó có thể thay đổi hình dạng của mình theo áp lực lớn nhỏ, điều này không những chỉ có lợi cho sự vận động của xương sống mà còn

có thể giảm nhẹ va đập lẫn nhau giữa các đốt sống, khiến chấn động từ bên ngoài tới sụn giảm bớt.

Lò xo trong cơ thể người còn có thể tìm thấy ở các loại khớp xương to nhỏ khác nhau ở phần hoạt động của khớp xương đều có một đĩa khớp do các xương mềm tạo nên. Miếng xương mềm ở khớp đầu gối còn được gọi là nửa xương bánh chè. Khi khớp gối chịu áp lực xương bánh chè thay đổi hình dạng, nó không những khiến khớp gối kết hợp dễ chịu, lại còn có thể tăng thêm tính đàn hồi khiến trong khi chạy, nhảy chấn động của người được dịu bớt.

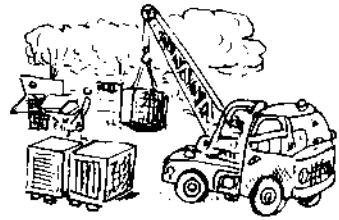
Những lò xo nói trên là cơ cấu bảo vệ quan trọng trong cơ thể người, chúng thầm lặng làm việc khiến thân thể bạn đỡ chịu các tổn thương. Nếu như tư thế ngồi, đứng của bạn không chuẩn xác, hoặc trong những vận động mãnh liệt không thao tác đúng yếu lĩnh thì có khả năng làm cho chúng bị tổn thương trước. Nếu chúng ta mắc tật như gù lưng, xương sống cong, sụn đốt sống nhô ra, chân vòng kiềng, bánh chè bị nứt vỡ v.v... thì đều ảnh hưởng đến chức năng phòng ngừa chấn động, từ đó có thể làm cho các bộ phận khác của cơ thể tiếp tục bị tổn thương. Điều đó cho thấy trong sinh hoạt hằng ngày, trong học tập, giữ gìn được tư thế ngồi, đứng chính xác, trong lao động hoặc trong vận động nắm chính xác chắc chắn yếu lĩnh động tác để đạt được mục đích bảo vệ tốt các lò xo trong cơ thể của bạn là điều rất quan trọng để giữ gìn sức khỏe của con người.

31. Vì sao nói trong cơ thể người có đòn bẩy?

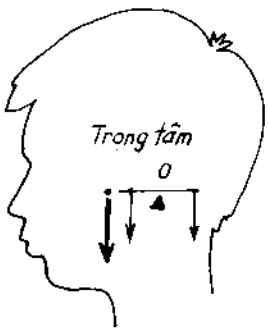
Trong sinh hoạt hằng ngày bạn có thể nhìn thấy rất nhiều loại đòn bẩy, trong chúng có loại nhỏ như cái kéo, cái nhíp, cái cắt móng tay, có loại lớn như cánh tay cần trục

Trên một chiếc máy bạn có thể đồng thời nhìn thấy nhiều đòn bẩy, chúng phối hợp lẫn nhau, không những làm cho máy móc

vận hành linh hoạt mà còn có thể hoàn thành nhiều động tác phức hợp.



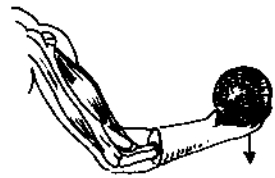
Xét từ góc độ vận động thấy cơ thể người cũng là một bộ máy hoạt động không ngừng, nhưng nói chung rõ ràng là nó phức hợp và nhạy cảm hơn máy móc nhiều. Để có lợi cho sự hoạt động của người, xương cốt và cơ bắp cũng tạo thành các loại đòn bẩy khác nhau, cánh tay đòn bẩy do xương cốt đảm nhiệm, các khớp nối thường là điểm tựa của đòn bẩy, còn cơ bắp là lực cung cấp cho đòn bẩy hoạt động. Khi bạn đi, chạy, nhẩy thậm chí trong khi làm một vài động tác nhỏ như giơ tay, gật đầu bạn đều không tự giác sử dụng những đòn bẩy ấy.



Nhìn từ trên xuống dưới thấy sọ và xương cổ tạo thành một đòn bẩy. Sọ dựa vào đầu trên của xương cổ, đó cũng là điểm tựa của đòn bẩy, thế nhưng trọng tâm của sọ lại ở phía trước điểm tựa. Trước và sau điểm tựa, mỗi bên đều có một tổ hợp cơ bắp dùng sức kéo đòn bẩy này điều tiết lực kéo của cơ bắp sẽ làm cho đầu cúi về phía trước ngả về phía sau.

Tay chân người cũng là đòn bẩy, cánh tay nhấc lên, hạ xuống đều lấy khuỷu tay làm điểm tựa. Khi tay mang vật nặng muốn giơ lên thì cơ hai đầu kéo lên trên, điểm tác dụng sẽ ở trong khoảng giữa điểm đặt trọng lực và điểm tựa; khi tay mang vật nặng mà thả xuống thì bắp cơ ba đầu sẽ kéo lên, điểm tác dụng sẽ ở ngoài điểm tựa.

Khi người ta cúi lưng để nhấc một vật nặng lên thì sống lưng là một đòn bẩy, cánh tay đòn là xương cột sống, trọng lực của thân người và trọng lực của đầu, cánh tay và vật nặng đều lần lượt tác dụng lên đòn bẩy này. Thông qua sự nâng kéo của cơ bắp phần lưng duy trì được sự cân bằng của đòn bẩy. Vì khoảng cách hoặc cánh tay đòn của lực nâng kéo của cơ bắp phần lưng chỉ vào khoảng 1/6 khoảng cách cánh tay đòn của trọng lượng vật nặng, nên khi người cúi đầu nhấc vật nặng từ mặt đất lên, trọng lượng của vật nặng chỉ tăng thêm một chút thì lực kéo của cơ bắp phải tăng lên rất nhiều, đó chính là nguyên nhân làm cho cơ bắp phần lưng dễ bị tổn thương. Ngoài ra khi nhấc vật nặng, điểm tựa chịu lực cũng tương đối lớn, ví dụ một người nặng 900 niutơn khi nâng một vật nặng 250 niutơn thì lực đỡ ở điểm tựa cuối xương sống đạt tới 4000 niutơn, áp lực như vậy là tương đối lớn.

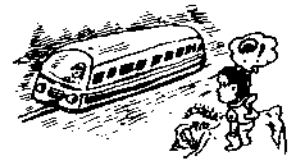


Đòn bẩy có ý nghĩa nhất là ở chân, khi nhấc bàn chân lên, toàn bộ chân người lấy ngón chân làm điểm tựa, cơ bắp phía sau làm chân co lại, nhấc kéo lên trên. Thể trọng N của người tác dụng vào xương chân. Từ kết cấu này có thể thấy, một người có thể trọng rất lớn, khi đứng chỉ cần nhấc bàn chân hơi nhỉnh lên một chút, cơ bắp sau chân và các ngón chân sẽ chịu lực rất lớn. Ngoài ra trong tình hình ở một thể trọng nhất định, thì chân người càng dài, cánh tay đòn của lực kéo cơ bắp sẽ càng lớn, khi người đó đi, chạy, nhảy tải trọng mà cơ bắp bàn chân phải chịu đựng sẽ nhẹ một chút. Nói chung những người to cao thường có thể trọng lớn và chân cũng tương ứng dài hơn một ít, vì vậy nếu thể trọng tăng lên sức chịu đựng của cơ bắp sau của chân cũng

không tăng lên nhiều.

32. Vì sao có loại xe lửa không có bánh?

Ai cũng biết rằng xe lửa không nhanh bằng máy bay, nhưng đó không phải là một điều thiên kinh địa nghĩa. Chẳng lẽ xe lửa không thể so tài cao thấp với máy bay ư? Thế thì vì sao hiện nay xe lửa chạy không nhanh bằng? Đó là vì nó có bánh xe đấy.



Xe dựa vào các bánh xe đỡ để đi trên đường, đó là chuyện đã thấy từ mấy nghìn năm nay, bánh xe và mặt đất có ma sát ảnh hưởng đến việc nâng cao tốc độ xe. Ngoài ra để xe có thể đi được còn phải xây đường bộ, đường sắt, bắc cầu. Chỉ xem xét từ mấy điểm đó đã thấy xe lửa không thuận tiện bằng máy bay. Thế nhưng liệu có thể bỏ bánh xe lửa đi được không?

Ngay từ đầu thế kỷ 19 đã có người đề xuất rằng dùng dòng khí phun xuống dưới tạo thành "đệm không khí" thay thế bánh xe đỡ đoàn tầu. Chỉ tiếc là thời đó chưa thể sản xuất được loại khí có áp suất cao như vậy để hình thành một đệm khí có thể đỡ đoàn tầu, nên kế hoạch này không thể thực hiện được. Vào cuối những năm 60 của thế kỷ này lần đầu tiên xuất hiện đoàn xe có đệm khí, lợi dụng không khí áp suất cao để nâng lên. Khi vận hành, nó phun không khí áp suất cao xuống dưới, cột khí có thể nâng xe lên đến độ cao cách mặt đất từ 1cm - 1m. Đoàn tầu đệm không khí đã phá vỡ phương thức cổ xưa là bánh xe lăn trên đường ray; lực cản lên đoàn tầu này nhỏ, chấn động nhỏ, tốc độ tăng lên rất nhiều, khi nhanh nhất tốc độ giờ đạt trên 500km.

Ngoài việc dùng đệm không khí ra còn lợi dụng từ lực để nâng đoàn xe lên. Năm 1971 đoàn tầu dùng đệm từ lần đầu tiên ra đời. Trên đường ray của loại tầu này có lắp những vòng dây dẫn

điện có thể sinh ra từ trường. Ở dưới gầm tàu lắp những thanh từ siêu dẫn, lợi dụng nguyên lý hai thanh từ cùng cực thì đẩy nhau để nâng đoàn tầu lên cách mặt đường ray vài centimét. Hiện nay tốc độ giờ của đoàn tầu dùng đệm từ đã đạt tới trên 500 km. Để cân bằng sự trôi dạt không định hướng được do dòng khí cao tốc sinh ra, trên xe lửa có lắp thêm cánh đuôi khiến trông nó rất giống một chiếc máy bay.

Xe lửa không có bánh đã khử được sức cản ma sát của mặt đất nhưng vẫn chưa triệt để loại trừ được sức cản của không khí. Xem ra không khí cũng là một chướng ngại lớn trong việc nâng cao tốc độ đoàn tầu. Liệu có thể để đoàn tầu không bánh chạy trong chân không không? Đã có người nêu ra ý tưởng đoàn tầu đường ống. Đem đường ống chôn xuống đất, bên trong ống đặt đường ray, lợi dụng từ lực nâng đoàn tầu lên phía trên đường ray, lại đem phía trước đoàn tầu biến thành chân không, đồng thời đưa không khí vào phía sau đoàn tầu, nhờ sự chênh lệch áp suất ở hai đầu đẩy đoàn tầu chạy với tốc độ cao trong đường ống, dự tính tốc độ giờ có thể đạt tới 1000 km. Toàn tầu chạy với tốc độ siêu thanh này vừa sạch lại vừa không có tiếng ồn và ô nhiễm, so với máy bay bình thường còn nhanh hơn. Hiện nay nó còn đang ở giai đoạn chế thử, một khi đã đưa vào sử dụng, xe lửa không có bánh sẽ như trở thêm cánh, ngồi nó một ngày có thể đi một vòng quanh trái đất.

33. Vì sao có người thích đội vật nặng lên đầu?

Có một số địa phương người ta không thích xách tay hoặc đeo lưng mà chỉ thích đội vật nặng lên đầu, từ cái vò nhỏ đến cái sọt lớn dù nặng bao nhiêu đều tỏ ra nhẹ nhõm như không. Đội vật nặng lên đầu có khoa học không?

Nói chung, đội vật nặng lên đầu so với xách tay hoặc đèo lưng khoa học hơn một chút. Vì sao lại như vậy? Khi người ta đi, phải tiêu hao năng lượng. Một phần số năng lượng ấy tiêu hao cho

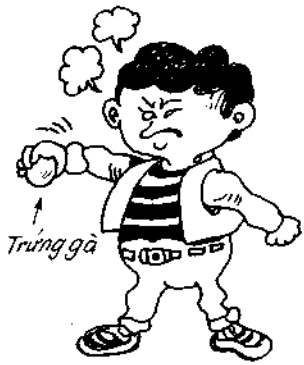
"ma sát" giữa các bộ phận hoạt động trong cơ thể, còn một phần nữa dùng để khắc phục công do trọng lực sinh ra. Vì sao khi người ta đi trên đường bằng phẳng lại phải thắng công do trọng lực sinh ra?

Người ta mỗi khi bước một bước về phía trước thì trọng tâm của thân người sẽ lên xuống một lần, mỗi lần trọng tâm lên xuống, thân người phải tiêu hao một phần năng lượng khi trọng tâm rơi xuống thì đúng là lúc bàn chân tiếp đất nên phần năng lượng này chuyển hóa thành nhiệt và tiếng động, khi bàn chân tiếp xúc với đất. Khi người ta dùng tay xách vật nặng, mỗi khi đi một bước thì độ cao lên xuống của vật nặng hầu như hoàn toàn bằng độ cao lên xuống của trọng tâm người. Còn khi dùng đầu đội vật nặng, do xương sống người có tính đàn hồi, nó giống như một cái lò xo đứng thẳng, đầu người ở đỉnh chiếc lò xo đó. Khi người đi, độ lên xuống của đầu rất nhỏ, đồng thời cũng là nơi ổn định nhất vì vậy nếu đặt vật nặng lên đầu, độ lên xuống của vật nặng sẽ nhỏ nhất, khắc phục công do trọng lực sinh ra sẽ nhỏ nhất do đó tiêu hao năng lượng cũng nhỏ nhất. Vì vậy dùng đầu đội vật nặng tương đối khoa học.

Khi người ta lao động, nếu tiêu hao năng lượng càng lớn thì lượng ôxy đòi hỏi cũng càng lớn. Các nhà khoa học thường dùng lượng ôxy mà con người cần, để phán đoán sự tiêu hao năng lượng của cơ thể là nhiều hay ít. Kết quả đo thí nghiệm cho thấy, trong tình hình bình thường khi vật nặng đội trên đầu bằng khoảng 70% trọng lượng cơ thể thì lượng khí ôxy mà con người cần thiết sẽ tăng thêm 50-60%; nếu trọng lượng vật nặng đội trên đầu chỉ bằng 30% trọng lượng cơ thể, lượng ôxy cần thiết chỉ tăng thêm 10%, còn khi vật nặng đội trên đầu chỉ bằng 20%

trong lượng cơ thể thì lượng khí ôxy mà còn người cần thiết không khác gì khi đi không. Thế nhưng nếu vật này được xách bằng tay thì năng lượng tiêu hao sẽ lớn hơn nhiều. Vì vậy xem xét từ góc độ tiêu hao năng lượng thì đội vật nặng lên đầu là phương pháp tương đối khoa học, nên không trách, tại không ít địa phương nó vẫn được người ta tiếp tục sử dụng.

34. Vì sao hình cầu làm cho các nhà kiến trúc thích thú?



Ngay từ thế kỷ VI trước công nguyên, Pythagoras đã nói: "Trong tất cả các hình lập thể, hình cầu là đẹp nhất". Đúng vậy, nói chung hình cầu làm cho người ta cảm thấy một sự hài hòa nhất, hoàn mỹ nhất. Xung quanh bạn lớn thì như mặt trời, mặt trăng và trái đất, nhỏ thì như bong bóng xà phòng, giọt nước, giọt sương những hình thể, tự nhiên đó đều là hình cầu cả.

Xem xét từ góc độ vật lý, hình cầu cũng có rất nhiều ưu điểm khiến người ta ca ngợi. Trước tiên hình cầu là ổn định nhất. Trên mặt đất bằng, bất kể hình cầu lăn đến đâu, nó đều có thể thích ứng để cân bằng. Xem xét từ góc độ chịu lực thấy kết cấu hình cầu là hợp lý nhất. Vỏ trứng gà rất mỏng chưa đến nửa milimét thế nhưng muốn bóp vỡ nó cũng chẳng dễ dàng đâu. Vì sao vỏ trứng mỏng và dòn như vậy lại có sức chịu đựng lớn đến thế? Nguyên nhân là ở chỗ nó có kết cấu hình cầu. Khi vỏ hình cầu bị ép, nó có thể truyền áp lực đó theo bề mặt đi mọi phía khiến các nơi trên vỏ hình cầu đều chịu lực bằng nhau. Từ vỏ

quả trứng gà người ta đã được gợi ý, nếu như toàn bộ kết cấu kiến trúc tạo thành hình cầu thì bất kể bộ phận nào khi bị áp lực từ bên ngoài nó đều có thể truyền một cách đồng đều áp lực đó đến từng cấu kiện, mãi đến tận móng, khiến cho toàn bộ bề mặt kiến trúc hình cầu không có một nơi nào đặc biệt hiểm yếu.

Ngoài ra diện tích bề mặt hình cầu là nhỏ nhất, nhưng lại có thể xây dựng được không gian kiến trúc lớn nhất, điều đó có nghĩa là tiết kiệm được vật liệu, đồng thời lại có thể giảm trọng lượng của kết cấu kiến trúc đến mức độ thấp nhất. Theo tính toán, trong tình hình cùng một trọng lượng, nếu dùng vật liệu vỏ mỏng xây dựng hình cầu thì so với diện tích các tấm bê tông đúc sẵn có thể tăng hơn 200 lần. Như vậy là kiến trúc hình cầu đã giảm bớt rất nhiều sự chịu đựng của các cấu kiện và nền móng.

Ngoài những ưu điểm nói trên, kiến trúc hình cầu còn có thể tiếp thu ánh nắng mặt trời ở mức độ cao nhất, đồng thời lại có thể giảm diện tích tản nhiệt của mình đến mức nhỏ nhất. Vì bề mặt bên trong của hình cầu có hiệu quả phản xạ âm thanh tốt, nó còn rất thích hợp cho việc kết cấu phòng hòa nhạc. Còn như dùng để xây dựng đài khí tượng, đài thiên văn thì càng làm cho người ta từ kết cấu hình cầu cảm thấy gần gũi hình thức của không gian vũ trụ. Những ưu điểm này đã thu hút sự hứng thú của kiến trúc sư các nước trên thế giới.

Năm 1948, kiến trúc sư Mỹ đã xây dựng được kiến trúc hình cầu đầu tiên, từ đó trở đi, từng chiếc từng chiếc nhà hình cầu mầu sắc diễm lệ lần lượt mọc lên khắp nơi trên thế giới. Năm 1959 ở Cleveland bang Ohio nước Mỹ xây dựng xong kiến trúc hình cầu có đường kính 75m, chùm lên toàn bộ kiến trúc và sân bãi vốn có của hiệp hội kim loại nước Mỹ, sáng tạo ra mô thức mới nhiều tầng kiến trúc chồng lên lẫn nhau. Năm 1967 tại triển lãm thế giới tại Montréal Canada, toàn bộ nhà triển lãm của Mỹ là 3/4 hình cầu lớn. Bề ngoài ngôi nhà này là lớp chất dẻo dẫn ánh sáng, trong nhà ánh sáng mặt trời như trút đổ xuống phản

ánh được cả trời xanh, mây trắng khiến người ta phảng phất có cảm tưởng đang ở trong vòng ôm của thế giới tự nhiên.

Tính nhẹ nhàng linh hoạt, có thể làm thành khẩu độ lớn cũng như tính năng thu hút ánh sáng, tập trung nhiệt tốt của kiến trúc hình cầu đã kích thích những giả tưởng của kiến trúc sư. Năm 1960, ông Fu la, người đầu tiên xây dựng một kiến trúc hình cầu đã nêu ra một kế hoạch vô cùng đẹp đẽ mà rất táo bạo. Ông có ý tưởng tại đảo Man ha tơn ở trung tâm thành phố Nữu Ước xây dựng một kiến trúc hình cầu có đường kính 3,2km, che phủ toàn bộ khu trung tâm đảo, thực hiện một thế giới nhỏ do con người khống chế khí hậu, bất kể là xuân hạ thu đông thì kiểu thế giới này luôn luôn ấm áp như mùa xuân. Những người sống ở trong đó muốn có gió sẽ có gió, muốn có mưa sẽ có mưa, không chịu sự sắp đặt của ông trời. Phương án này của Fu-la quyết không phải là một ảo tưởng phi thực tế, theo ước tính tổng diện tích tiếp xúc của vỏ ngoài ngôi nhà với không khí chỉ bằng 1/5 tổng diện tích bên ngoài của tất cả kiến trúc bên trong, khiến lượng tán nhiệt giảm nhỏ, hiệu quả tiết kiệm năng lượng tốt. Trọng lượng vỏ cầu lại rất nhẹ, chỉ cần dựa vào lực nổi của không khí nóng nội bộ là đủ để đỡ nó. Vì vậy ý tưởng của Fu-la về cái kiểu thế giới nhân tạo hình cầu đó thực ra chỉ là một quả khí cầu nóng, ý tưởng đó chẳng phải là rất giàu tính sáng tạo ư?

35. Nước có thể cắt thép như bùn à?

Nước có một tính nết rất lạ, tuy có chảy đi chảy lại rất dễ dàng nhưng lại rất khó bị nén lại. Đặc tính bất khuất đó của nước đã làm cho nó vào giờ phút quyết định biến thành một đại lực sĩ. Cho một dòng nước tốc độ cao phun vào tầng than, tầng

than sẽ chịu lực va đập rất mạnh, dựa vào lực này có thể khai thác than. Ngoài việc dùng sức nước để khai thác than ra còn dùng sức nước để khai thác đá, đào giếng v.v... Những việc này đều là dùng một cách phổ biến kỹ thuật cắt gọt bằng dòng nước phun áp suất cao.

Mấy năm gần đây có người nêu ra một ý tưởng táo bạo; liệu có thể dùng dòng nước cắt thép không? Trước tiên lọc nước để khử đi những tạp chất có đường kính từ 1 micrông trở lên, rồi đưa nước vào bơm tăng áp để áp suất nước tăng đến 2000 - 3000 atmotphe, sau đó cho nước bắn ra từ những lỗ nhỏ đường kính chỉ bằng không phẩy mấy micrông. Tốc độ dòng nước bắn ra có thể đạt 900m/sec ước bằng khoảng 3 lần tốc độ âm thanh trong không khí. Dòng nước này so với dao nhọn sắc nhất còn sắc hơn, dùng nó không những có thể cắt các tấm giấy, tấm chất dẻo, tấm da, tấm cao xu, tấm gỗ mà thậm chí còn có thể trong một lần cắt được tấm thép dầy 2,5cm. Nếu như trong dòng phun cao áp cho thêm một loại bột mài thì hiệu quả cắt càng tốt hơn, có thể dùng nó để cắt đá hoa cương, xi măng cốt thép, kính phòng đạn, thép không rỉ và các vật liệu hợp kim siêu cường độ.

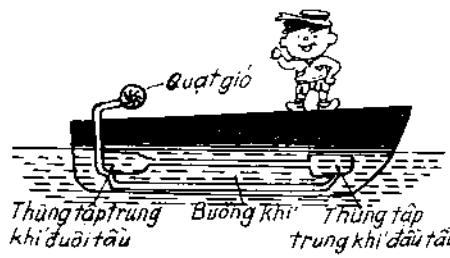
Cắt gọt bằng dòng nước phun cao áp có một loạt ưu điểm không ngờ, nó thao tác an toàn, không gây ra tia lửa, có thể giữ cho môi trường sạch sẽ, không có bụi bậm ô nhiễm, tiếng ồn nhỏ, tốc độ gia công nhanh, nó còn có thể kịp thời mang nhiệt sinh ra trong khi cắt gọt đi nơi khác tránh cho các linh kiện bị ảnh hưởng của nhiệt; ứng dụng kỹ thuật khống chế bằng số và khống chế bằng máy tính, dòng phun cao áp còn có thể cắt các linh kiện thành các loại hình dạng phức tạp mà không cần phải chế tạo khuôn riêng.

Dùng dao nước còn có thể mổ cho người bệnh. Hiện nay đã

nghiên cứu chế tạo được một loại dao phẫu thuật mới, hình dạng giống như chiếc bút máy bình thường. Từ đầu dao mổ có thể phun ra một dòng nước cực nhỏ. Áp suất của dòng nước muốn bắn ra cao tới 2 triệu bar, nó giống như một con dao nhỏ rất sắc có thể cắt các miếng da thịt, tổ chức và miệng mở trên người với độ rộng không đến 0,1mm. Do trên "dao mổ" bằng dòng nước phun bắn ra có lắp ống dẫn nước chảy ra ngoài nên nước không thể chảy vào bên trong thân người bệnh. Hiện nay loại dao nước này đã hoàn thành một cách thành công những phẫu thuật ngoại khoa tinh tế nhất như phẫu thuật ruột gan và phẫu thuật cấy trồng các khí quan v.v...

36. Có thể dùng không khí làm dầu bôi trơn không?

Ai cũng biết chạy trong không khí so với chạy trong nước dễ dàng hơn nhiều, đó là vì sức cản của không khí nhỏ hơn nước. Nửa sau thế kỷ 19, nhà vật lý học người Anh Bowzud từ hiện tượng không được người ta chú ý ấy đã tìm được sự gợi ý; nếu như sức cản của không khí nhỏ hơn nước thì liệu có thể dùng không khí bôi trơn thân tầu không? Suy nghĩ của ông được hưởng ứng. Năm 1883 Lafal người Thụy Điển nêu ra một phương án dùng không khí bôi trơn thân tầu. Phương án này rất đơn giản, trên cái cột đầu tiên ở phía trước tầu, khoan đục nhiều lỗ nhỏ, từ các lỗ nhỏ này phun khí ra ngoài làm cho các bọt khí bám thành hàng trên thân tầu và tan về hướng đuôi tầu, các bọt khí dầy đặc bám trên thân tầu hình thành một màng không khí quả đã làm cho sức cản tầu giảm đi rất nhiều.



Phương án của Lafal tuy bước đầu đã thấy kết quả nhưng nó vẫn còn chưa đầy đủ, tầu không thể chạy quá nhanh vì lúc tốc độ tầu cao, hàng loạt bọt khí sẽ bị dòng nước làm tan vỡ, phá hỏng tầng không khí bôi trơn, chức năng giảm nhỏ,sức cản bị ảnh hưởng. Làm thế nào để cho màng không khí bôi trơn ổn định được? Trải qua thí nghiệm nhiều lần phát hiện được rằng, màng không khí bôi trơn dưới đáy tầu tương đối dễ ổn định, hiệu quả bôi trơn cũng tương đối tốt. Năm 1981, Trung Quốc bắt đầu chế thử thành công hai chiếc tầu bôi trơn bằng không khí. Trước tiên dùng quạt gió ép không khí đến thùng tập trung khí ở đầu tầu và đuôi tầu, không khí lại từ thùng tập trung khí đi vào buồng khí ở đáy tàu. Dùng lớp vải nhựa cứng bọc ở chung quanh đáy tàu để giữ không khí ở đáy tầu. Thực nghiệm cho thấy lớp màng không khí bôi trơn ở đáy tàu này có thể làm sức cản, khi tầu chạy, giảm tới 60%. Những tầu thuyền có tải trọng cỡ 5000 tấn sau khi dùng không khí bôi trơn một năm có thể tăng thêm lợi nhuận từ 30.000 đến 40.000 Nhân dân tệ(*).

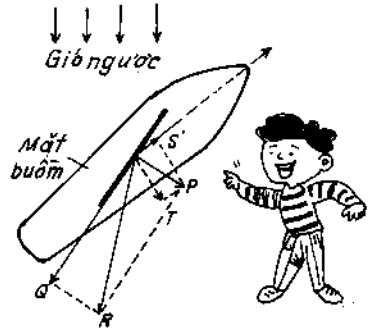
Hiện nay kỹ thuật bôi trơn bằng không khí đã dần dần được dùng cho những con tầu có tốc độ cao như những hải thuyền bôi trơn bằng khí, hạm thuyền bôi trơn bằng khí v.v... Lợi dụng không khí áp suất cao còn có thể làm cho phần lớn thân thuyền nhô lên khỏi mặt nước, chỉ còn lại một phần tiếp xúc với nước, khiến sức cản của nước giảm tới mức thấp nhất.

37. Vì sao trong điều kiện ngược gió, thuyền buồm vẫn chạy được?

Bạn đã xem đua thuyền buồm chưa? Vào lúc đoàn thuyền giương buồm vượt sóng tiến lên đó, bạn có chú ý đến điều này

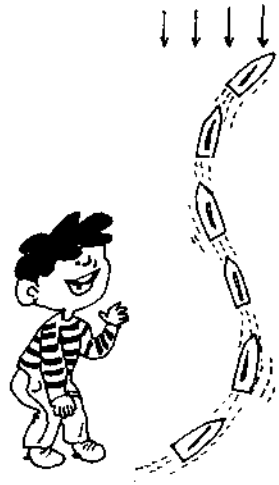
*) Một nhân dân tệ có tỷ giá hối đoái vào khoảng 1300 đồng Việt Nam - ND

không? Đó là khi thuyền buồm chuyển động có một hiện tượng khiến người ta khó lý giải. Khi thuyền buồm chạy thuận gió thì áp lực của gió vào cánh buồm là động lực của thuyền, thế nhưng khi ngược gió vì sao thuyền buồm vẫn có thể lợi dụng được áp lực của gió đối với nó để tiến lên?



Chạy được thuyền khi ngược gió là kết quả của việc vận động viên có kinh nghiệm khống chế thân thuyền và khéo léo sử dụng buồm. Giả sử có luồng gió mạnh thổi ngược từ phía trước mặt lại, sức gió được biểu thị bằng mũi tên R, vận động viên lái đầu thuyền và kéo buồm đến hai vị trí không cùng phương hướng trên hình vẽ để đón luồng gió ngược đó. Lúc ấy sức gió R thổi vào buồm có thể phân thành hai lực thành phần Q và P vuông góc với nhau, trong đó thành phần lực Q thổi dọc theo mặt buồm, hầu như không gây ra ảnh hưởng gì với thuyền, còn thành phần lực P ép thẳng góc vào mặt buồm. Và lực ép thẳng góc P lại có thể phân thành hai lực thành phần T và S vuông góc với nhau. Thành phần lực T này vuông góc với thân thuyền và nó đẩy thuyền theo hướng ngang, nhưng ở hướng ngang, sức cản của nước với thuyền là lớn nhất vì vậy lực T đẩy thuyền theo hướng ngang bị sức cản của nước triệt tiêu. Chỉ có thành phần lực S đẩy theo hướng dọc thuyền, mới là động lực đẩy thuyền tiến lên. Như vậy sau khi buồm và thuyền đều nghiêng đi một góc thích ứng, dưới tác dụng tổng hợp của gió ngược và sức cản của nước, thuyền buồm đã có được một động lực. Tuy vậy nhưng vì đầu thuyền nghiêng đi một góc, nên con thuyền sẽ đi lệch hướng ban đầu, nhưng bạn đừng lo, đợi cho

thuyền sau khi đi được một đoạn sẽ điều khiển đầu thuyền và buồm chuyển vào một hướng khác để đón luồng gió ngược thì vẫn có thể thu được động lực từ đó. Như vậy con thuyền khi đi ngược gió vẫn lợi dụng được lực của gió ngược đối với cánh buồm tiến lên theo con đường hình chữ S.



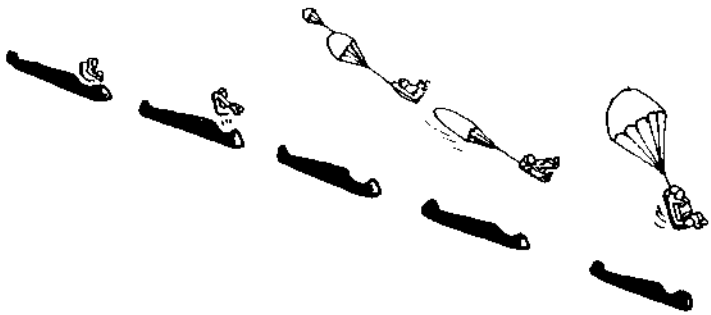
Thế thì khi có gió ngược, thuyền và buồm nên nghiêng đi với góc độ là bao nhiêu để trong gió ngược thu được động lực lớn nhất? Các chuyên gia nghiên cứu vận động thể dục đã làm rất nhiều thực nghiệm và thu được kết quả là nếu khi ta điều chỉnh cho mặt buồm vào đúng đường chia đều góc nhọn của gió và thân thuyền thì thuyền sẽ thu được sức đẩy lớn nhất. Nói thì dễ dàng thế thôi chứ vào lúc mưa to gió lớn, thuyền đi ngược gió mà lúc nào cũng điều chỉnh cho mặt buồm vào được góc độ thích hợp lại là chuyện không đơn giản. Tuy vậy một vận động viên người Canada đã làm được việc này, trong mưa to gió lớn anh ta đã sáng tạo được thành tích cao nhất thế giới, anh đã lái con thuyền buồm nhỏ của mình đạt tốc độ trung bình là 225km/giờ trong gió ngược.

38. Vì sao khi máy bay hiện đại xảy ra sự cố không thể tiếp tục bay được nữa, người lái phải nhờ vào loại dù có thể bắn ra được để thoát hiểm?

Tốc độ bay của máy bay hiện đại rất cao, phần lớn xấp xỉ bằng tốc độ âm thanh truyền trong không khí. Ở tốc độ cao như

vậy, nhảy dù thoát hiểm là việc tương đối khó.

Trước tiên, khi bay ở tốc độ cao, áp lực dòng khí lên thân người rất lớn. Ví dụ khi tốc độ hay là 600km/giờ, áp lực dòng khí lên thân người có thể tới 6000 niutơn, khi bay ở tốc độ cao hơn nữa, áp lực dòng khí càng lớn hơn. Ap lực dòng khí to lớn có thể ép chặt người vào ghế ngồi khiến nhấc tay cất chân đều khó khăn chứ đừng nói tới việc nhờ vào sức mình để rời khỏi máy bay. Ngoài ra khi máy bay xảy ra sự cố, vào giây phút nguy hiểm ngàn cân treo sợi tóc đòi hỏi người lái phải trong vòng thời gian không đến 1 giây thoát khỏi máy bay. Trong một thời gian ngắn như vậy đòi hỏi người lái phải hoàn thành một loạt động



0.01 giây	0.45 giây	1.0 giây	1.5 giây	2.65 giây
Đạn bắt	nhiên liệu	Dù ổn định	Dù hạ	Dù hạ
đầu nổ	trong tên	tiến hành	bắt đầu	mở hoàn
	lửa cứu sinh	ổn định	mở	toàn
	cháy hết			

tác thoát hiểm cũng là điều khó khăn.

Trên máy bay hiện đại phần lớn đều lắp đặt thiết bị cấp cứu kiểu bắn ra. Ghế ngồi có thể bắn ra ngoài được dùng lần đầu tiên do công ty Heinkel của Đức chế tạo năm 1941, lợi dụng không khí nén để bắn ghế ngồi ra khỏi buồng ngồi. Ngày 13 tháng 1 năm 1942 máy bay tiêm kích hiểu He-82 do thân máy bay bị đóng băng, nên trọng lượng quá nặng, bị rơi ở vùng trời nước Đức, trung lá lái máy bay Schenk từ độ cao 2370m bị bắn ra khỏi khoang ngồi, do dù mở tương đối thuận lợi đã tiếp đất an toàn

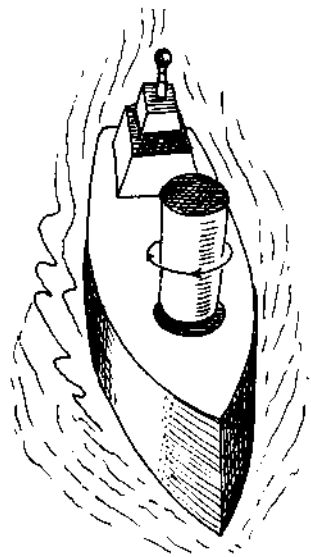
Đến năm 1943, trang bị cấp cứu kiểu bắn ra đã không dùng không khí nén làm động lực nữa mà đổi sang dùng thiết bị dùng thuốc súng bắn ra. Đến nay về chi tiết nhỏ lại càng có sự tiến bộ hơn nhiều. Khi máy bay xảy ra sự cố không thể tiếp tục bay, thiết bị cấp cứu bắn ra tên lửa cấp cứu đều có thể giống như bắn một phát súng làm cho người và khoang ngồi bắn ra khỏi máy bay. Sau khi bắn ra khỏi máy bay còn có thể theo một trình tự nhất định khiến người tách khỏi ghế ngồi, cuối cùng người lái mở dù an toàn tiếp đất.

Có thể bạn còn chưa yên tâm vì nếu như không may khi xảy ra sự cố máy bay lại đang quay lưng xuống dưới, bụng ngửa lên trời, người lái có bị bắn ra theo hướng đầu đâm xuống đất không, lúc đó sẽ làm như thế nào? Rõ ràng đây là một việc rất nguy hiểm. Thế nhưng bây giờ đã tìm được biện pháp giải quyết. Trên ghế ngồi có lắp một "con mắt nhân tạo", thực tế nó là một ăng ten vi ba. Do mặt đất hấp thu nhiệt bức xạ của mặt trời cao hơn nhiệt độ trên không rất nhiều chiếc ăngten này có thể nhận biết được sự chênh lệch nhiệt độ giữa mặt đất và bầu trời. Nó không những có thể căn cứ vào sự chênh lệch nhiệt độ để lúc nào cũng phán đoán phân biệt được hướng không trung mà còn có thể nhanh chóng điểm hỏa cho chiếc tên lửa nhỏ đặt trong ghế ngồi để lợi dụng sức đẩy của tên lửa này xoay lại hướng của ghế ngồi.

Ví dụ khi tốc độ bay là 1127 km/giờ nếu như người lái bị bắn ra theo hướng chúc đầu xuống đất, từ lúc ăng ten nhận biết được sự chênh lệch nhiệt độ giữa mặt đất và không trung cho đến lúc chỉ huy tên lửa phát hỏa, trước sau chỉ cần có 1,3 giây là đã có thể quay được hướng của ghế ngồi. Động tác nhanh, chính xác của nó đến như vậy nếu dùng sức người không thể làm được.

39. Vì sao ống hình tròn khi quẩy có thể đẩy tầu tiến lên?

Năm 1922 một nhà khoa học Đức đã thiết kế và chế tạo được một con tầu lạ, nó vừa không lắp động cơ, cũng không lắp buồm mà trên boong chỉ dựng thẳng đứng một cái ống tròn lớn. Điều khiển người ta kinh ngạc là khi cái ống tròn lớn đó chuyển động, con tầu có thể chạy trên nước. Năm 1926, con tầu này đã vượt qua Đại Tây Dương một cách thành công, tốc độ tầu là 5m/s. Mấy năm gần đây, một nhà thiết kế người Mỹ đã đóng một chiếc tầu du lịch có tên gọi là "kẻ truy đuổi", con tầu dài 18m, trên tầu lắp chân vịt ống tròn, ống cao 7,32m, đường kính 1,07m, do một động cơ nén thủy lực dẫn động, tốc độ quay là 10vòng/phút, ở điều kiện gió thổi nghiêng với tốc độ 9m/s, tốc độ tiến lên của tầu đạt đến 8m/s.

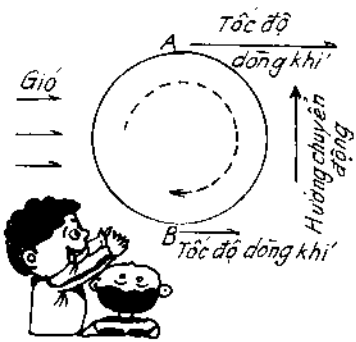


Vì sao ống tròn khi quay vòng, lại có thể đẩy con tầu tiến lên? Thực ra đẩy con tầu tiến lên không phải do bản thân ống tròn mà là do dòng không khí ở xung quanh ống tròn.

Không khí chuyển động có một đặc

tính kỳ lạ, tốc độ chuyển động của nó càng nhanh thì ngược lại áp suất lại càng nhỏ. Bạn có thể làm thí nghiệm sau để tự kiểm chứng. Để hai tờ giấy mỏng vào hai bên miệng và để cho chúng hướng thẳng xuống đất, dùng miệng thổi nhẹ xuống dưới, để cho dòng khí đi qua giữa hai tờ giấy, bạn sẽ thấy dòng khí không những không thổi tách hai tờ giấy ra, ngược lại còn hút chúng lại với nhau. Hiện tượng này cho thấy sau khi tốc độ dòng khí mặt trong tăng nhanh, áp suất sẽ nhỏ hơn mặt ngoài, và chính là dòng khí mặt ngoài áp tờ giấy vào với nhau.

Hiện tượng giản đơn này có thể giúp bạn hiểu được nguyên lý thiết bị chân vịt ống tròn. Khi ống tròn thẳng đứng quay theo chiều kim đồng hồ, gió từ mặt trái thổi lại, không khí ở vùng gần mặt A ống tròn, ngoài việc bị gió thổi làm chuyển động ra, lại còn bị ống tròn dẫn động, nhưng không khí ở vùng gần mặt B lại không như vậy, gió từ hướng trái thổi sang phải, ống tròn sẽ dẫn động nó theo hướng ngược lại, khi điều này xảy ra, tốc độ dòng khí mặt A sẽ lớn hơn tốc độ dòng khí mặt B. Căn cứ vào nguyên lí tốc độ dòng khí tăng lên, áp suất giảm nhỏ, áp suất dòng khí mặt B lớn hơn mặt A, tầu sẽ chịu áp lực theo hướng từ B đến A, lực này lớn hơn sức gió rất nhiều, con tầu nhỏ về cơ bản sẽ tiến lên theo hướng vuông góc với hướng gió.



Loại thuyền này có kết cấu kỳ lạ, phương án thiết kế nó cũng rất khéo. Nó chỉ hao tốn một phần động lực rất nhỏ để quay ống tròn,

còn phần lớn là dùng sức gió, không những giá thành thấp mà kết cấu đơn giản, lại không có ô nhiễm, trong tình hình nguồn dầu mỏ thiếu thốn, giao thông vận tải ngày càng nhộn nhịp, ưu điểm này há chẳng hấp dẫn người ta ư?

Bạn đã nghĩ đến việc mang cái ống tròn lớn ấy lắp lên xe đạp chưa? Khi đạp xe, xích không những dẫn động bánh xe chuyển động mà còn làm cho ống tròn lớn trên xe cũng quay, và nhờ đó, bạn đã vay mượn một phần sức gió để tiến lên, đi xe đạp như vậy chẳng tiết kiệm sức người rất nhiều ư?

40. Vì sao trong đất bùn dùng để làm nhà thường trộn thêm xơ gai hay rơm cỏ?

Bạn đã chú ý xem chim én làm tổ chưa? Con én nhỏ ngoài việc ngậm trong mỏ bùn, còn ngậm cỏ hoặc cành cây nhỏ. Khi người ta làm nhà cũng thường trộn xơ gai hoặc rơm cỏ. Vì sao lại phải trộn hai loại nguyên liệu khác nhau lại làm một như vậy? Làm thế là để phát huy ưu điểm và tránh được nhược điểm của mỗi loại. Tính chống áp lực của bùn đất tương đối mạnh, nhưng nó chịu kéo kém, vì vậy rất dễ rời rạc; rơm cỏ do mềm mại, không chịu áp lực chỉ hơi ép là cong rồi nhưng nó tương đối chịu kéo. Trộn hai loại vật liệu đó lại với nhau, có thể hình thành một loại vật liệu có cường độ nhất định vừa chịu nén lại vừa chịu kéo, người ta gọi loại vật liệu nhào trộn đó là vữa cốt mà sau này phát triển thành bê tông cốt sắt.

Lịch sử sử dụng vữa cốt ở Trung Quốc đã có từ rất lâu. Theo ghi chép thì từ hơn 1000 năm trước, ở khu vực Hoàng hà khi xây dựng cầu đất, đê sông, kè bảo vệ đã sử dụng vữa cốt. Cầu đất

bằng vữa cốt ở ngòi Điểm tử thuộc Hợp thủy tỉnh Cam Túc xây dựng từ đời Minh đến nay đã có hơn 460 năm lịch sử mà vẫn có thể cho ô tô 3 tấn đi qua.

Từ những năm 60 của thế kỷ này đến nay, trên thế giới đã có nhiều nước, ứng dụng các loại thủ thuật thực nghiệm tiên tiến để nghiên cứu vữa cốt. Thực nghiệm của một nhà khoa học Pháp đã đo được, sau khi trộn thêm sợi vào đất có thể nâng cao cường độ của vật liệu lên 5 ~ 7 lần. Theo thống kê năm 1981, trên thế giới đã có 33 quốc gia trước sau đã xây dựng xong hơn 2000 công trình làm bằng vữa cốt tương đối lớn, từ những tường đất đơn giản nhất đến đê điều, nền móng vật xây dựng, đường sá thậm chí đến cả tường vây quanh lò phản ứng v.v...

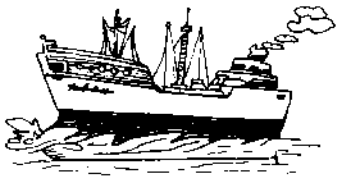
Ưu điểm sử dụng vữa cốt rất nhiều, nó không những làm cho giá cả giảm đi trên một nửa mà còn lợi dụng được chất bỏ đi. Các loại bao gói bằng chất dẻo bỏ đi, lốp ô tô bỏ đi, sợi tre, mảnh gỗ, hàng dệt bỏ đi v.v... đều có nơi sử dụng. Như vậy không chỉ biến vật bỏ đi thành vật quí báu mà còn đồng thời giải quyết được vấn đề rác rưởi ở thành phố đang làm người ta đau đầu.

41. Vì sao ở đầu mũi nhiều con tầu lớn có một cái bướu to?

Khi dạo chơi trên bến cảng, bạn thường thấy nhiều con tầu lớn ra vào bến cảng xếp hàng, dỡ hàng đêm ngày bận rộn. Nếu quan sát kỹ, bạn sẽ thấy ở đầu mũi một số con tầu lớn ấy đều mọc một cái bướu rất to, một nửa nó lộ trên mặt nước còn một nửa chìm trong nước. Nó dùng để làm gì vậy?

Cái bướu ấy có một tên thông dụng trong ngành hàng hải là mũi đầu tròn (bulbous bone), có nó sẽ giảm nhỏ được sức cản khi tầu chạy. Khi tầu đang chạy trên mặt nước với tốc độ cao, đầu con tầu và nước không ngừng va đập vào nhau, đối với con tầu mà nói, nếu tốc độ nước đột ngột giảm ngay đến số không làm

cho áp suất của nước ở nơi đó tăng vọt lên, mặt nước đột ngột nhô lên, ở vùng gần đầu con tầu hình thành một đợt sóng nước trắng tinh. Tốc độ con tầu càng cao, sóng nước cũng càng cao. Luồng sóng nước đó xuất hiện làm cho con tầu chịu sức cản rất lớn, sóng nước càng cao, sức cản càng lớn.



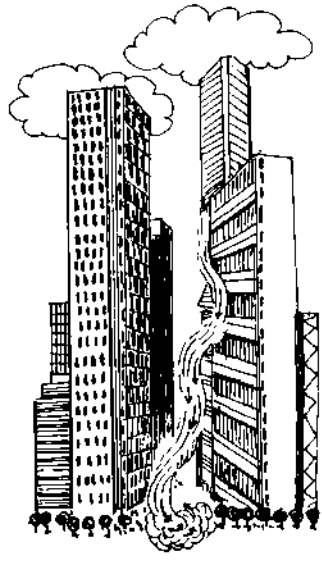
Làm thế nào mới có thể ép sóng nước ở nơi đầu con tầu tới mức thấp nhất được? Thực tế chứng minh, cái bướu to đó có tác dụng ép thấp được sóng nước. Khi sóng nước tung lên trên, cái bướu to đó ép mặt nước xuống dưới; khi sóng nước tụt xuống, cái bướu to lại nâng mặt nước lên. Tóm lại cái bướu to đó hạn chế sự hình thành sóng nước, làm cho sức cản khi tầu chạy giảm nhỏ đi rất nhiều. Ngoài việc giảm thấp sức cản ra, nó còn làm tăng sức nổi của con tầu, do vậy mà tăng thêm lượng chở hàng. Ở những con tầu lớn hoặc những tầu chở hàng viễn dương, trong cái bướu to còn lắp thiết bị phát và thu siêu âm để tiện cho việc dùng siêu âm thăm dò mục tiêu dưới nước.

Thí nghiệm đã chứng minh, một cái mũi đầu tròn tạo hình thành công có thể làm cho động cơ của con tầu tiết kiệm được 10 ~ 20% công suất. Thế nhưng lựa chọn, thiết kế được một tạo hình mũi đầu tròn thích hợp không phải là một việc dễ dàng, mà phải trải qua rất nhiều thực nghiệm mô hình, vận toán bằng số, mô phỏng bằng máy tính và ưu tiên lựa chọn mới có thể định hình được.

42. Gió lầu cao là gì?

Khi đi bộ trên những đường phố của các đô thị phồn hoa, đặc biệt là khi đi ở khu vực nhà cao tầng mọc san sát, bạn thường bị những trận gió lạ tập kích. Những cơn gió đó đến rất đột ngột và

bay đi cũng rất vội vàng, có lúc chúng thổi theo các mặt tường đến góc nhà rồi đột ngột bay đi; có lúc chúng thổi thẳng đứng từ nóc nhà đến tầng dưới nhà, có lúc lại thổi từ mặt đất lên trời; có lúc sau khi xoáy vòng quanh góc nhà, chúng nhanh chóng tan mất; có lúc từ những kẽ hở giữa các lầu cao hình thành một cơn gió mạnh, đặc biệt là gió lùa lại càng lợi hại. Những dòng khí quái dị mà không tuân theo qui luật, xuất hiện ở quần thể lầu cao, được gọi là gió lầu cao.



Nói chung gió lầu cao không làm người ta chú ý, thế nhưng ảnh hưởng của nó thì lại không thể xem thường. Một giảng đường lớn của một trường đại học ở bang Wisconsin do bị ảnh hưởng của gió lầu cao nên nhưng cơn gió lùa thường đạt đến cấp tám, người qua lại hầu như khó có thể đi thẳng được. Ở vùng lân cận nhà chọc trời Nữu Ước, gió lầu cao thổi, tạo thành tiếng kêu nhức tai, khiến cho một số nhân viên công tác ở các nhà khó yên tâm làm việc. Ngoài ra dưới ảnh hưởng của gió lầu cao, đỉnh một tòa lầu cao ở Tokyo không ngừng lúc lắc giống như thường xuyên xảy ra động đất cấp 4. Những luồng gió lầu cao này không chỉ ảnh hưởng đến đời sống và công tác bình thường của con người mà còn có khả năng làm các công trình kiến trúc bị mệt mỏi hư hỏng quá sớm. Cùng với việc tăng gia dân số thành thị, trong tình hình thành phố tập trung dầy đặc nhà cao tầng, gió lầu cao ngày càng được người ta coi trọng.

Qua đo thử phát hiện được rằng nếu xây dựng các nhà ở thành từng ngôi hình khối chữ nhật thì tuy phí xây dựng giảm

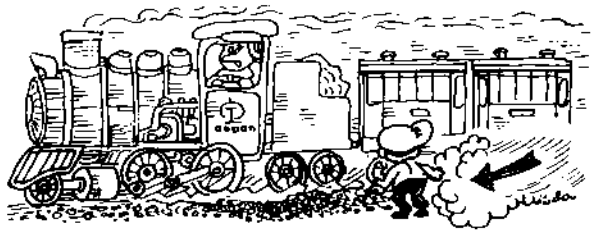
thấp, hiệu suất sử dụng tương đối cao, thế nhưng xem xét từ góc độ tránh gió lầu cao thì lại không lý tưởng. Để có những cải tiến thích đáng việc bố trí quần thể lầu cao rất quan trọng, có khi chỉ thay đổi vị trí một hai ngôi lầu, hoặc xây dựng thêm cửa thông gió hay đường thông gió là có thể làm cho sự tập kích của gió lầu cao dịu đi. Tòa nhà của tổng bộ ở Tokyo của công ty điện khí Nhật bản cao 180m, có 43 tầng, khi tiến hành thực nghiệm đối với mô hình, phát hiện thấy gió lầu cao cục bộ quá mạnh. Để giảm bớt ảnh hưởng đó, có người đề nghị sửa thành hình trụ tròn, bởi vì nhà hình trụ tròn có thể phân dòng gió lầu cao cục bộ rất tốt. Nhưng nếu làm như vậy giá nhà sẽ quá cao, diện tích sử dụng cũng bị ảnh hưởng. Cuối cùng những người thiết kế táo bạo tiếp nhận một phương án mới lạ, ở trung gian ngôi lầu, tại mặt nghiêng mở một cửa thông gió to rộng bằng ba tầng lầu. Sau khi mở cái cửa lớn đó gió lầu cao đã biến đi như một kỳ tích.

Trên thế giới hiện nay việc tạo hình kiến trúc của các đô thị lớn là muôn mầu muôn vẻ, có những ngôi lầu lớn được xây thành hình bậc thang càng lên cao càng nhỏ, có nơi xây nóc lầu nghiêng về một phía theo hình dốc nghiêng, có nơi phối trí quần thể nhà lầu thành hình răng cưa, có đỉnh lầu làm thành những rãnh lớn lồi lõm không bằng phẳng, những thiết kế kỳ dị này không hoàn toàn chỉ vì vẻ đẹp tạo hình mà còn là để khử ảnh hưởng của gió lầu cao. Khi thấy những vật kiến trúc có ngoại hình kỳ dị như vậy, bạn nên quan sát kỹ và suy ngẫm.

43. Vì sao trên ke ga xe lửa đều phải vẽ đường an toàn?

Khi đi xe lửa hoặc xe điện ngầm, bạn có chú ý hay không, ở đường biên gần ke ga đều vẽ một đường mầu trắng gọi là đường an toàn. Khi xe lửa ra vào ga, những người phục vụ nói chung đều kêu gọi hành khách đứng ngoài đường an toàn. Vì sao lại

thế?



Đường an toàn này có lai lịch của nó. Năm 1726 nhà khoa học Thụy Sĩ Bernoulli phát hiện thấy khi nước chảy về phía trước theo một con ngòi rộng hẹp không đều thì ở nơi con ngòi tương đối hẹp, nước chảy tương đối nhanh, áp suất của nước đối với vách ngòi tương đối nhỏ; ở nơi con ngòi tương đối rộng, dòng nước chảy chậm, áp suất của nước đối với vách ngòi tương đối lớn. Người ta gọi phát hiện của ông là nguyên lí Bernoulli.

Nguyên lý Bernoulli không chỉ dùng được với chất lỏng mà nó cũng dùng được cho chất khí chuyển động. Vào lúc đoàn tầu rầm rập chạy qua, do sự dẫn động của đoàn tầu, tốc độ chuyển động của không khí ở xung quanh thân tầu tăng nhanh, tốc độ chuyển động nhanh làm cho áp suất của không khí giảm thấp, nhưng không khí ở những nơi tương đối xa chuyển động tương đối chậm, không khí ở những nơi xa hơn nữa thì không bị xe lửa dẫn động không khí, ở những nơi này có áp suất tương đối lớn, sự chênh lệch về áp suất không khí ở hai nơi có khả năng cuốn hút người hoặc đồ vật ở vùng gần đoàn tầu vào trong dòng khí cao tốc. Theo kết quả đo đạc thí nghiệm, ở nơi tương đối gần xe lửa đi qua với tốc độ cao thì lực hút của dòng khí đối với con người có thể đạt tới mấy trăm niutơn, nó giống như một bàn tay vô hình đang đẩy bạn, khiến bạn hầu như không chống cự nổi bị cuốn vào trong dòng khí đó, hút bạn hướng vào xe lửa, rõ ràng là rất nguy hiểm. Để ngăn ngừa sự cố thương vong do lực hút của dòng khí gây ra, trên các ke ga xe lửa đều vẽ đường an toàn; nó

được thiết kế theo tốc độ cao nhất của đoàn tầu khi vào ga. Hiểu rõ nguyên lý này, khi đứng ở ke ga đợi tầu, nhất định bạn sẽ tự giác đứng ngoài đường an toàn.

44. Vì sao máy bay trực thăng không có cánh vẫn có thể bay lên không trung?

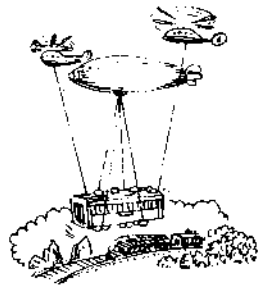
Ngoài hình dáng bên ngoài ra, máy bay trực thăng còn có một số chỗ không giống máy bay bình thường. Khi bay lên hoặc hạ xuống nó không cần sân bay, cũng không cần đường băng mà chỉ một miếng đất bằng là được rồi. Nó có thể hạ xuống vùng đất cỏ, bãi cát, thậm chí giống như một con chim lớn - hạ xuống đỉnh một tòa nhà lớn. Khi bay trên trời, nếu cần bay nhanh nó có thể bay nhanh, tốc độ nhanh nhất có thể đạt được là hơn 500 km một giờ; khi muốn chậm nó có thể bay chậm. Nó có thể bay tiến, bay lùi thậm chí có thể treo mình trên không không chuyển động.

Máy bay trực thăng không có cánh, vậy thì động lực nào khiến nó bay trên trời được và động lực nào khiến nó bay tiến bay lùi như không?

Thực ra nếu muốn bay trên không trung, không nhất định phải có cánh như chim hoặc máy bay.

Bạn đã chơi con chuồn chuồn tre chưa? Con chuồn chuồn tre có một cánh quạt làm bằng tre, bên dưới nó lắp một thanh nhỏ thẳng đứng, dùng tay quay thanh này, bỏ tay ra nó sẽ bay lên. Khi cánh quạt tre bị dẫn động quay rồi thì nó cũng dẫn động không khí xung quanh quay theo nó, tốc độ dòng khí thổi qua

mặt trên cánh lớn, áp suất tương đối nhỏ, nhưng tốc độ dòng khí thổi qua mặt dưới cánh nhỏ, áp suất tương đối lớn, tác dụng của sự chênh lệch áp suất của dòng khí ở hai mặt cánh đã nhấc con chuồn chuồn tre lên khiến nó bay lên không trung.



Máy bay trực thăng giống con chuồn chuồn tre ở chỗ trên đỉnh đầu nó cũng có một cánh quạt lớn, đó chính là cánh quay của nó. Sau khi cánh quay quay với tốc độ cao dựa vào lực đẩy lên trên của không khí có thể làm cho nó bay lên. Nếu khi bay, máy bay trực thăng chúi đầu xuống làm cho cánh quay của nó hơi nghiêng về phía trước thì lực đẩy của không khí cũng theo đó mà hơi nghiêng về phía trước, ngoài việc đỡ cho máy bay trực thăng treo ở trên không không bị rơi xuống ra, lực đẩy này còn đẩy máy bay trực thăng tiến về phía trước. Ngược lại, nếu máy bay trực thăng ngóc đầu lên, làm cho cánh quay hơi nghiêng về phía sau thì lực đẩy của không khí sẽ khiến máy bay trực thăng bay lùi.

Cánh quay của máy bay trực thăng hiện đại có từ hai đến bốn lá, hai bên thân máy bay còn lắp thêm động cơ phản lực, khiến tốc độ bay lớn nhất từ 310 km/giờ tăng lên đến 519 km/giờ. Công dụng của máy bay trực thăng rất rộng, trong lĩnh vực quân sự, ngoài việc vận tải đạn dược, vũ khí, thậm chí đến cả pháo lớn ra, còn có thể lắp pháo để trở thành điểm hỏa lực trên không. Thời bình, thường dùng nó làm công cụ giao thông ở những vùng biên giới xa xôi hoặc thành phố giao thông chật chội, còn có thể làm máy bay cấp cứu, vận tải hàng hóa, tiếp tế cho dàn khoan trên biển, làm nhiệm vụ cấp cứu trên biển và vùng núi. Ngoài ra máy bay trực thăng còn kiểm soát giao thông ở đường cao tốc hay

tuần tra ở biên giới, là công cụ tuần tra việc tải điện, nông trường, rừng rậm. Trong đại gia đình máy bay trực thăng, uy vũ hùng tráng nhất là trực thăng cần cẩu. Nó được dùng khi lắp ráp các tháp bằng thép chịu áp lực cao, xây dựng sửa chữa các công trình kiến trúc cao tầng, vận chuyển gỗ ở vùng rừng núi, cứu ô tô bị bão tuyết chôn vùi, tầu thuyền bị băng bó chặt, thậm chí cả xe lửa bị chệch đường ray; về mặt quân sự dùng nó để thu hồi các máy bay bị bắn rơi, thậm chí bay treo trên các thuyền chở hàng lớn, cấp cứu người bị thương. Hiện nay tải trọng nâng của trực thăng cần cẩu lớn nhất có thể đạt 19 tấn, tử trọng của trực thăng là 8 tấn, tốc độ bay lớn nhất là 203 km/giờ, một lần bay được 370km. Để tăng thêm trọng lượng nâng, có thể liên tiếp nó với khí cầu hoặc kết hợp nhiều trực thăng cần cẩu lại với nhau trở thành một xe cần cẩu bay ở trên không, một lần cẩu của loại xe cần cẩu bay này có thể tới gần 100 tấn. Có người có ý tưởng dùng xe cần cẩu bay này thì chỉ cần 1 lần là có thể đưa các tầu thuyền đóng từ các xưởng chế tạo trong nội địa ra biển và cũng chỉ cần một lần là có thể đưa các tầu thuyền cần sửa chữa trên biển về xưởng sửa chữa, như vậy có thể tiết kiệm được thời gian và chi phí làm các ụ tầu... và còn có lợi cho việc che dấu quân sự.

45. Vì sao có loại máy bay trực thăng có cánh quạt ở đuôi, có loại lại không có?

Trên máy bay trực thăng đều có một cánh quạt lớn theo mặt bằng, đó là cánh quay của nó. Khi cánh quay quay sẽ sinh ra động lực khiến máy bay trực thăng bay lên, bay về phía trước hoặc bay lùi, thế nhưng cũng mang lại cho máy bay trực thăng một vấn đề khó giải quyết. Khi cánh quay của máy bay trực thăng quay, vì nó đẩy không khí chuyển động nên không khí cũng cho nó một lực phản tác dụng, lực phản tác dụng này đẩy thân máy bay chuyển động một cách không tự chủ, khiến lái máy

bay trực thăng rất khó. Để giải quyết vấn đề khó khăn này, ở phần đuôi của máy bay trực thăng lắp thêm một cánh quạt nữa gọi là cánh quạt đuôi. Đầu nó nhỏ hơn cánh quay rất nhiều, mặt cánh theo hướng thẳng đứng, khi thân máy bay chuyển động không tự chủ, lực đẩy cho cánh quạt đuôi sinh ra sẽ ngăn cản sự chuyển động đó của thân máy bay. Cánh quạt đuôi ngoài việc duy trì cân bằng của thân máy bay còn theo lệnh của người lái làm cho thân máy bay chuyển sang trái hoặc sang phải một cách linh hoạt.

Cánh quạt đuôi giữ được sự cân bằng của thân máy bay trực thăng, nhưng lại gây cho máy bay trực thăng vấn đề khó giải quyết mới. Trước tiên nó không những tiêu hao năng lượng của máy bay mà còn làm cho sức cản bay của máy bay trực thăng lớn thêm. Theo thống kê, nó tiêu hao 7 - 10% động lực của máy bay trực thăng. Cánh của cánh quạt đuôi nhỏ, quay nhanh, tiếng ồn lớn, ngoài ra nó lộ ngay ra ở đuôi máy bay, dễ làm cho người bị thương và thường va chạm vào cây cối, cột điện, công trình kiến trúc gây ra sự cố.

Vì vậy những máy bay trực thăng kiểu mới sản xuất trong mấy năm gần đây đã phần lớn hủy bỏ cánh quạt đuôi mà dùng hai cánh quay cùng mặt phẳng đồng trục nhưng quay ngược chiều. Khi chúng quay theo hướng ngược nhau, lực phản tác dụng của không khí cũng hướng theo hai hướng ngược nhau nên triệt tiêu lẫn nhau; ngoài ra còn mở hai đường thông khí có quạt ở phần bụng máy bay trực thăng, khi thân máy bay chuyển động quay, lực đẩy của cánh quay đi vào đường thông khí, lúc đó dùng quạt thổi gió vào phần đuôi, lợi dụng dòng khí thổi ra từ phần đuôi để giữ được sự cân bằng của thân máy bay.

Như vậy những máy bay trực thăng đã lắp cánh quạt đuôi thì mới có cánh quạt đuôi, còn những máy bay trực thăng sau khi đã được cải tiến một bước không có cánh quạt đuôi nữa.

46. Vì sao nói tầu đệm không khí là loại chạy cả trên bộ lẫn trên mặt nước?

Thuyền nổi trên mặt nước, dựa vào việc đẩy nước mà tiến lên; nhưng sức cản của nước rất lớn, đặc biệt là khi sóng to hoặc do thuyền nặng mà mớn nước sâu, sức cản của nước càng lớn hơn nữa. Để tăng thêm tốc độ thuyền thì phải tăng thêm động lực, nhưng nếu làm như vậy tải trọng của tầu lại càng lớn, mớn nước lại càng sâu, sức cản lại càng lớn. Xem ra đã hình thành một cái vòng kỳ quái, muốn giải quyết vấn đề không thể chỉ chú ý đến cái vòng luẩn quẩn này nữa. Có thể nhảy ra khỏi cái vòng này không?

Người đầu tiên nhảy ra khỏi cái vòng này là một nhà khoa học Thụy Điển, vào một ngày của năm 1716, ông đột nhiên nghĩ rằng nếu bơm không khí áp suất cao vào đáy tầu rồi lợi dụng áp lực của khí nâng con tầu khỏi mặt nước, khi con tầu đã thoát ly mặt nước, sức cản khi hành tiến chẳng phải là giảm đi rất nhiều à? Thế nhưng do thiết bị lúc đó còn thô thiển, chưa có biện pháp giải quyết vấn đề dò khí ở buồng cao áp, nên phương án này chưa thể thực hiện ngay. Sau đó Christopher Cockerell người Anh đã cải tiến phương án này, trải qua nỗ lực ba năm, cuối cùng đến năm 1955 đã chế tạo được chiếc tầu đầu tiên nổi khỏi mặt nước và được gọi là tầu đệm không khí, vào lúc đó tốc độ của tầu là 25m/s.

Tầu đệm không khí lợi dụng bơm cao áp bơm không khí áp suất cao vào đáy tầu, không khí áp suất cao làm con tầu nhô cao khỏi mặt nước đến hơn 1 mét. Để giữ được không khí áp suất cao, ở đáy tầu người ta làm một cái vòng bằng cao su hay ni lông

chịu lực cao bao quanh thân tàu. Ở đuôi tầu có cánh quạt để cung cấp động lực cho tầu đệm không khí tiến lên, bánh lái đuôi khống chế hướng đi của con tầu.

Tầu đệm không khí, lợi dụng không khí áp suất cao nhô khỏi mặt nước mà đi, tất nhiên nó cũng có thể dưới sức nâng của không khí áp suất cao, không cần bánh xe, nhô cao khỏi mặt đất mà chạy. Vì thế tầu đệm không khí đã trở thành công cụ giao thông kiểu mới đương thời vừa chạy cả trên bộ lẫn trên mặt nước.

Hiện nay, tốc độ giờ của tầu đệm không khí đã đạt trên 500 km. Ở biển Manche giữa Anh và Pháp đã dùng loại tầu đệm không khí có tốc độ 110 km/giờ, mỗi lần có thể chở 420 hành khách và 55 chiếc ôtô. Ở vùng này, tầu đệm không khí đã thay thế phà và máy bay.

47. Vì sao đại lực sĩ lại có sức mạnh hơn người?

Đại lực sĩ có rất nhiều trong lịch sử. Theo ghi chép thời cổ Hy Lạp có một người tên là Bipan một cánh tay của anh ta có thể nâng được một hòn đá lớn nặng 1435 niutơn, tương đương với trọng lượng của hai người bình thường. Tại thế kỷ thứ 18, một người Anh tên là Doofu, trong một lần anh ta có thể nâng nổi ba chiếc thùng lớn với tổng trọng lượng là 7500 niutơn. Đại lực sĩ nổi tiếng người Nga Kaschezev một lần có thể nhấc bổng cây cột lớn nặng 6400 niutơn. Một đại lực sĩ khác tên là

Tchekovsky lại có thể nằm trên đất, trên ngực đặt một tấm gỗ lớn trên đó một đội kèn đồng gồm 30 người có thể biểu diễn. Những sự việc trên cho thấy, cơ bắp con người có tiềm lực vô cùng to lớn.

Khi người ta nâng vật nặng, cơ bắp phải chịu đựng một lực lớn bao nhiêu? Đại thể bạn có cho rằng lực mà cơ bắp chịu đựng là trọng lượng của vật nặng phải nâng không? Sự thực không như vậy. Hãy xem xét hai đầu cơ bắp của cánh tay người. Dựa vào sự co lại của hai đầu cơ bắp này mà người nâng được vật nặng lên. Xét từ góc độ vật lý, cánh tay là một đòn bẩy tốn sức. Điểm tựa của nó ở khuỷu tay, điểm tác dụng của cơ bắp ở tại nơi là 1/8 tổng chiều dài của cánh tay còn điểm tác dụng của trọng lực của tay mang vật nặng lại ở đầu đòn bẩy. Như vậy có nghĩa là muốn nâng nổi hòn đá lớn nặng 1435 niutơn, lực co lại ở hai đầu cơ bắp phải gấp 8 lần trọng lượng hòn đá, như thế có nghĩa là phải đạt tới 11480 niutơn! Chỉ cần để ý một chút là bạn đã thấy các đại lực sĩ nói chung không cao, cánh tay lại vừa thô vừa ngắn, bởi vì khi cánh tay, (cánh tay đòn trọng lực) tương đối ngắn, lực co lại của cơ bắp có thể tương ứng giảm nhỏ đi một chút.

Xem ra, khi người ta công tác, lực mà cơ bắp chịu đựng có lúc so với sự tưởng tượng của bạn còn lớn hơn rất nhiều. Thế thì lực co của cơ bắp rốt cuộc lớn bao nhiêu? Có thể ước tính. Căn cứ vào kết quả thực nghiệm, khi một sợi cơ bắp co lại có thể sinh ra một lực bằng khoảng mấy phần ngàn niutơn, số sợi cơ bắp trong người ước khoảng từ 10 triệu đến 15 triệu, nếu như chúng cùng co về một hướng thì lực sinh ra có thể đạt 200.000 - 300.000 niutơn. Đương nhiên công năng cơ bắp của các bộ phận trong thân người không giống nhau, phương hướng cũng khác, không có khả năng co lại đồng thời để bùng ra lực to lớn như vậy. Thế nhưng con số này đủ để cho thấy tiềm lực cơ bắp trong người là rất lớn.

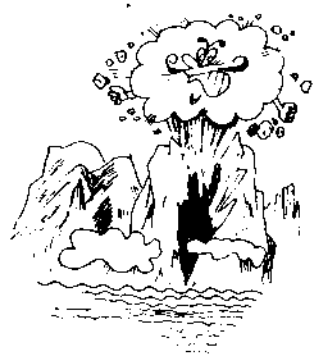
Tuy tiềm lực co lại của cơ bắp lớn như vậy nhưng không phải bất kỳ ai cũng có thể nâng ngay được một vật rất nặng. Sự việc không đơn giản như vậy. Thực nghiệm cho thấy tiềm lực co lại của cơ bắp phát huy tốt hay xấu phụ thuộc vào ảnh hưởng của nhiều nhân tố. Trước tiên sự lớn nhỏ về tiềm lực co lại của một chùm cơ bắp có quan hệ chặt chẽ với sự lớn nhỏ về thể tích và mặt cắt ngang của nó. Người thường rèn luyện thân hình đẹp khỏe (hiện mỹ) thì các mảng cơ bắp ở ngực, cánh tay, đùi rất lớn, tỷ lệ tổng trọng lượng của cơ bắp đối với trọng lượng thân người cũng lớn. Trọng lượng cơ bắp các vận động viên cử tạ có thể chiếm trên một nửa trọng lượng người của họ. Trong tình trạng trọng lượng người bằng nhau, trọng lượng tạ mà anh ta nâng được thường gấp ba lần trọng lượng mà người bình thường nâng được.

Ngoài những điều đó ra, sự co lại của cơ bắp còn chịu sự khống chế của thần kinh cử động. Cứ mỗi một mạch xung, thần kinh cử động có thể làm cho cơ bắp co một lần, sau khi mạch xung đi qua lực co lại của cơ bắp yếu đi. Nếu như mạch xung trước vừa đi qua, mạch xung mới đã đến kịp thời, không những chỉ làm cho lực co lại của cơ bắp tiếp tục không ngừng mà còn có thể do sự chồng lấn của mạch xung khiến lực co lại của cơ bắp tăng lên, lúc lớn nhất có thể bằng 40% cực hạn. Những vận động viên có tố chất thể lực tốt ở điều kiện trạng thái kỹ thuật thi đấu tốt nhất có thể phát huy vượt mức bình thường. Con người ta khi gặp tình hình khẩn cấp hoặc nguy hiểm có thể bùng ra lực lượng quá mức bình thường, điều kỳ diệu đó chính là ở đây.

48. Tính cháy nổ của thuốc nổ là khuyết điểm ư?

Nói đến sự nổ nói chung người ta đều cảm thấy rất đáng sợ. Thực ra, suy nghĩ kỹ sẽ thấy thuốc nổ là một loại năng lượng, sự nổ chỉ là một phương thức giải phóng năng lượng mà thôi. Trong nháy mắt thuốc nổ cháy nó đã sinh ra lượng khí rất lớn, trong

khoảng thời gian không đến 1 phần 10 vạn giây, nhiệt độ của thể khí đạt đến 2000 - 3000°C, áp suất đạt tới mấy chục tỉ pascal. Có thể tưởng tượng loại thể khí với nhiệt độ cao, áp lực cao lại tập trung cao như vậy sẽ chứa năng lượng lớn bao nhiêu. Đương nhiên nếu như khi giải phóng lượng năng lượng lớn như vậy mà không khống chế được thì sẽ là một tai họa. Còn nếu dưới sự khống chế của con người thì sự nổ sẽ phục tùng ý muốn của con người tạo phúc cho nhân loại. Ngay từ hơn 100 năm trước, loài người đã lợi dụng một cách thành công của sự nổ để đục đường hầm của đường xe lửa Mont-Cénis nổi tiếng với tổng chiều dài tới 11,2 km. Sự nổ còn được dùng để phá núi, mở đường, rỡ bỏ các công trình kiến trúc cũ. Thuốc nổ đã trở thành người giúp việc tốt cho loài người.



Bạn đã được nghe một số kỹ thuật nổ đặc biệt chưa? Trong những kỹ thuật này, tác dụng của sự nổ lại càng thần kỳ.

Trên máy bay phản lực có một chi tiết hình dạng rất đặc biệt, đó là một ống hợp kim nhôm, không những một đầu to, một đầu nhỏ, to nhỏ không đều mà còn cong queo giống như vỏ một con ốc sên. Nếu gia công bằng máy tiện phổ thông thì phải chia thành từng mảng. Trước tiên làm mấy khuôn mẫu, rồi đem tấm hợp kim nhôm ép thành mấy mặt cong sau đó hàn chúng lại. Như vậy không chỉ phí thời gian, giá thành cao, lại khó bảo đảm chất lượng. Liệu có thể làm cho hợp kim nhôm biến thành thể lỏng rồi sau đó như người thổi kẹo thổi thành hình vỏ ốc sên? Làm như vậy cũng không ổn, nếu thổi nhanh dung dịch nhôm phun ra sẽ biến thành những hạt thể rắn; nếu thổi chậm thì chưa thành hình đã đông mất rồi. Làm thế nào khắc phục được

cửa ải hắc búa này? Người ta nghĩ đến việc dùng cách nổ. Trước tiên làm khuôn, đem nguyên vật liệu làm thành bột rồi đặt vào trong khuôn, ở giữa để thuốc nổ, chỉ sau một tiếng ầm là kỳ tích xuất hiện: một ống hình ốc sên sáng lấp lánh hiện ra trước mắt. Loại công nghệ mới này được gọi là tạo hình bằng phương pháp nổ luyện kim bột. Đặc điểm của nó là áp suất lớn nhưng đều, thời gian ngắn, tiết kiệm nguyên vật liệu, linh kiện làm ra vừa sáng, độ tinh xảo lại cao. Từ những hình dạng phức hợp như ống chứa nhiên liệu của tên lửa, cái chụp ăng ten ra đa cho đến các bình chứa cao áp vỏ mỏng hình cầu, hình bán cầu, hình chóp sử dụng trong công nghiệp cho đến cái mũ răng bằng thép không rỉ dùng trong nha khoa, đều có thể dùng kỹ thuật tạo hình bằng phương pháp nổ để gia công.

Thuốc nổ còn là chuyên gia hàn. Những cột điện điện áp cao xuyên rừng vượt núi thường chạy dài mấy chục kilômét thậm chí trên một trăm kilômét. Trên mặt đường dây tải điện 220 kV dài 100 km có đến trên một ngàn đầu nối. Nếu chất lượng đầu nối không tốt sẽ ảnh hưởng đến việc tải điện, đầu nối sẽ phát nhiệt, khi nghiêm trọng có thể tạo nên sự cố; nếu đầu nối đứt sẽ làm cho cả lưới điện mất điện sự cố gây ra còn lớn hơn nữa. Hàn nối như thế nào mới bảo đảm chất lượng? Thuốc nổ lại giúp một việc lớn. Trước tiên đưa hai đầu dây tải điện cần nối vào trong một cái ống, trong ống trước đó đã đặt thuốc nổ và ngòi nổ. Sau khi cho nổ, một luồng khói nồng đặc từ ống bay ra, không đến 30 giây sau, tia lửa lại bắn ra, lại một tiếng ầm nữa, hai dây điện trong khoảnh khắc đã được hàn nối với nhau. Đầu nối bằng phẳng sáng trơn, giống như chúng vốn đã sinh ra như vậy.

Mặc dù thuốc nổ đã có thể làm được một số việc vừa phức tạp lại vừa đẹp kể trên, nhưng nó khoan lỗ thì lại càng không phải nói. Nếu muốn khoan xuống đất một lỗ sâu mười mấy mét đã có rất nhiều phương pháp. Hay thấy nhất là dùng máy khoan khoan lỗ. Nhưng phương pháp này vừa tốn thời gian vừa phí sức, lại còn vì thải ra một lượng lớn đất, đá, bùn mà gây ra nhiều phiền

phức nữa, hơn nữa vách lỗ lại không thể chắc chắn, nên chất lượng lỗ đào không cao. Dùng phương pháp nổ để đào lỗ tốt hơn nhiều, trước tiên đào một hố nhỏ trên mặt đất, độ sâu của hố sấp xỉ bằng đường kính lỗ là được. Trong hố trộn một lượng thuốc nổ nhỏ. Trước tiên trên đầu đạn đào một khoang rỗng, trong khoang rỗng cũng đặt thuốc nổ. Trước hết đốt cháy thuốc nổ ở khoang rỗng, mấy micrô giây sau, nhiệt độ không khí trong khoang rỗng tăng lên đến khoảng 3000°C, áp suất tăng đến 3 tỉ pascal, sóng xung kích của sự thành hình bằng nổ làm nát vụn đất đai trước mặt, đồng thời ép chúng xuống phía dưới và bốn xung quanh làm cho trước mặt đầu đạn hình thành một khoang rỗng hình cầu. Sau 20 micrô giây, thuốc nổ nổ, làn sóng khí còn mạnh mẽ hơn ép đầu đạn theo hướng hố đạn, đồng thời khoan sâu lỗ và đầm chặt vách lỗ. Dùng phương pháp này khoan xong một lỗ sâu 20m chỉ cần mấy giờ là đủ. Miệng lỗ lại không có đất, đá vụn, vách lỗ chắc chặt nhẵn bóng, nhìn cứ như lắp vào đó một ống bằng kim loại.

Xem ra thuốc nổ tuy có tính nổ phá nhưng nếu vào tay người nắm được khoa học kỹ thuật không những nó biết nghe lời mà còn làm việc rất giỏi.

49. Vì sao máy hút bụi có thể hút bụi được?

Trong đời sống hàng ngày có không ít phương pháp hút đồ vật, ví dụ như dùng ống chất dẻo hút nước cam, dùng bơm nước hút nước trong giếng, dùng đầu kim tiêm hút thuốc nước, thậm chí khi ăn canh cũng như hít thở không khí người ta đều hút đồ vật. Tổng kết mấy hiện tượng đó, bạn sẽ thấy, mặc dù phương pháp hút đồ vật không giống nhau, vật

hút cũng không giống nhau, nhưng có một điểm chung là nếu muốn hút đồ vật thì phải có sự chênh lệch về áp suất.

Máy hút bụi là do người Mỹ nghĩ ra sớm nhất, năm 1869 Mac Gaffey và năm 1901 H.Booth đã lần lượt vì việc phát minh ra máy hút bụi mà xin bằng sáng chế. Năm 1906 người Pháp R.Bimm phát minh ra máy hút bụi đầu tiên, lợi dụng phương pháp bơm hút lắc tay để hút bụi và mảnh vụn. Năm 1907 người Mỹ M. Spengler nghĩ ra rằng hà tất bơm hút phải dùng tay làm động lực. Dùng điện để chạy động lực chẳng phải tốt hơn ư. Và thế là đã phát minh ra máy hút bụi kiểu tua bin chạy điện mà người ta hiện nay đang dùng.

Một khi ấn nút điện là máy hút bụi này có thể tự động hút các vật bẩn như bụi,đất,giấy vụn,v.v... vào trong bụng nó, vừa tiết kiệm việc vừa thuận tiện, không những giảm nhẹ lao động chân tay của người mà còn tránh làm bụi bẩn bay tung. Giống như nguyên lý hút đồ vật, lực hút của máy hút bụi là do sự chênh lệch áp suất giữa hai đầu sinh ra. Sự chênh lệch áp suất này được sinh ra như thế nào? Ở trong bụng máy hút bụi có một động cơ điện, nó dẫn động cánh quạt quay với tốc độ cao, cánh quạt cũng làm cho không khí chuyển động. Sau khi không khí chuyển động, tốc độ bay cũng thay đổi, theo đó áp suất lập tức giảm thấp mà áp suất không khí mặt ngoài của máy hút bụi vẫn là 0,1 megapascal; do vậy ở mặt hút bụi và mặt thải khí xuất hiện chênh lệch áp suất. Dưới sự tác dụng của lực hút do chênh lệch áp suất ở hai đầu, các vật bẩn lũ lượt bị hút vào. Vật bẩn sau khi bị hút vào trong được lọc ở túi lọc bụi đọng lại trong túi, còn không khí trong sạch sau khi được lọc lại thông qua miệng ống thoát ra ngoài máy hút bụi. Như vậy không khí đã thành kẻ vận chuyển vật bẩn, nó cứ quay một vòng là có thể mang không ít vật bẩn vào máy hút bụi.

50. Vì sao nói uy lực của sóng xung kích rất lớn?

Những năm 50 đã xảy ra một việc lạ làm náo động một thời, một tòa nhà đang yên lành bỗng nhiên sụp đổ. Khi truy tìm nguyên nhân của sự cố, ai nấy đều không tưởng tượng được rằng, kẻ gây ra sự việc lại là một loại sóng truyền trong không khí.

Lúc đó đang có một chiếc máy bay siêu thanh bay rất thấp ở độ cao 60m với tốc độ mỗi giờ là 1100 kilômét. Máy bay phát ra tiếng kêu đinh tai nhức óc, tiếp đó xảy ra chấn động dữ dội, rồi giống như bị một cái búa khổng lồ đập mạnh một cái, trong khoảnh khắc tòa nhà lớn đó bị sụp đổ. Sóng truyền trong không khí vì sao làm đổ được nhà? Vì sao nó lại có được uy lực to lớn như vậy? Điều đó có liên quan gì với máy bay siêu thanh không? Cũng giống như con tầu gây nên sóng trong nước, máy bay cũng có thể làm cho không khí xung quanh chấn động dữ dội. Loại chấn động này giống như sóng nước truyền đi bốn phía. Tốc độ máy bay càng cao, chấn động càng dữ dội. Khi tốc độ máy bay vượt quá tốc độ âm thanh, không khí ở xung quanh nó có thể trong khoảng thời gian cực ngắn đột ngột bị nén lại. do đó làm xuất hiện một khu vực có áp suất đặc biệt cao, mật độ đặc biệt lớn mà nhiệt độ cũng đặc biệt cao. Trạng thái đó của không khí sau đó được truyền đi bốn xung quanh, nó mang theo một năng lượng to lớn kèm theo những tiếng nổ to trên bầu trời tĩnh lặng mà kết quả là như cho nổ một quả bom lớn trên trời. Nổ gây ra sóng không khí, va đập mạnh mẽ vào mối chướng ngại vật, rung đổ ép đổ chúng thậm chí san thành bình địa. Luồng sóng không khí dữ dội này người ta thường gọi là sóng xung kích.

Đương nhiên khi máy bay bay rất cao, cho dù có gây ra sóng xung kích nhưng khi truyền đến mặt đất thì cường độ đã suy giảm không dẫn đến tai họa nào. Thế nhưng khi máy bay siêu thanh bay thấp hoặc bay siêu thấp, tình hình sẽ nghiêm trọng hơn nhiều. Mấy chục năm gần đây, máy bay siêu thanh bay với tốc độ siêu thấp đã tạo nên rất nhiều sự cố nghiêm trọng và đều do sóng xung kích gây ra. Năm 1962, ba chiếc máy bay quân sự Mỹ với tốc độ siêu thanh siêu thấp đã bay qua vùng trời một thành phố Nhật Bản làm cho cửa kính nhiều ngôi nhà bị vỡ, ống khói bị sụp đổ, hàng hóa trên quầy ở các cửa hàng bị rung rơi xuống đất, gây ra tổn thất to lớn. Năm 1970 ở một thành phố nước Đức máy bạy siêu thanh cũng gây ra một tai họa lớn, liên tiếp gây ra 378 sự cố sóng xung kích không những rung vỡ kính cửa sổ mà cả ngói lợp trên nóc nhà cũng bị bóc đi, một số tấm thép, ống thép cũng bị rung nứt. Có thể thấy uy lực của sóng xung kích lớn làm sao!

Thực ra gây ra sóng xung kích không chỉ có máy bay siêu thanh mà các viên đạn pháo đang bay thậm chí các thiên thạch đang rơi trên không trung đều có thể sinh ra sóng xung kích. Khi thiên thạch tương đối nhỏ, do không khí có sức cản nên khi đến mặt đất, tốc độ vào khoảng 200km/s; tốc độ này nhỏ hơn tốc độ âm thanh, nó không gây nảo động mạnh mẽ đối với không khí, nhưng khi viên thiên thạch rất lớn, năng lượng của nó cũng rất lớn khi rơi xuống mặt đất có thể sinh ra sóng xung kích dữ dội; nhiệt độ cao, sóng khí áp suất cao do xóng xung kích hình thành không chỉ làm nát vỡ mặt đất và thiên thạch mà thậm chí còn có thể khí hóa trực tiếp chúng, trước khi thiên thạch và mặt đất va đập vào nhau; mặt đất đã bị oanh kích

thành một hố lớn, đó là hố vẫn thạch. Trên bề mặt trái đất có mấy hố vẫn thạch như vậy, trong đó nổi tiếng nhất là hố vẫn thạch Wincaba thuộc tỉnh Quebec ở Canada. Đường kính của hố này đến 3,5km, sâu 435 mét, trong khoảng mười mấy kilômét xung quanh hố thiên thạch cải đầy những viên vỡ vụn của đá hoa cương bị sóng xung kích tung lên, ước tính tổng trọng lượng tới 5,0 tỷ tấn. Qua phân tích nhiều loại dấu vết, hố thiên thạch này là do sóng xung kích hình thành khi nổ của một thiên thạch có khối lượng 10 vạn tấn tạo ra. Trước khi thiên thạch này đến mặt đất, ước tính tốc độ là 14km/s, năng lượng của sóng xung kích tương đương với năng lượng của một quả bom một triệu tấn sinh ra khi nổ, so với hai quả bom nguyên tử thả xuống Hiroshima và Nagasaki còn lớn hơn 50 lần.

Có thể bạn cho rằng sóng xung kích không thường thấy trong sinh hoạt hàng ngày. Thực ra không phải như vậy, bạn đã thấy chiếc roi của người đánh xe hoặc người dậy thú trong đoàn xiếc dùng chưa? Roi vừa vụt, cán roi dương lên, tiếp đó là một tiếng kêu đánh đét, tiếng kêu này là do sóng xung kích ở cán roi sinh ra đấy.

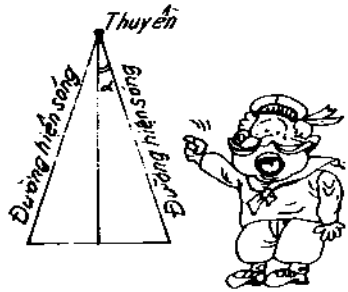
51. Vì sao lợi dụng đường hiện sóng có thể ước tính được tốc độ tầu thuyền?

Sau khi con thuyền nhỏ đi qua, mặt nước yên lặng dậy lên một lớp sóng nước. Nếu quan sát kỹ bạn có

thể thấy lớp sóng nước này rất có qui luật, chúng bắt đầu từ đuôi thuyền tỏa ra hai bên hình thành hai đường sóng, đó chính là đường hiện sóng.

Những người có kinh nghiệm đều biết là căn cứ vào đường hiện sóng có thể dự đoán một cách sơ bộ tốc độ tầu thuyền. Đường hiện sóng và tốc độ của tầu thuyền có quan hệ gì? Trước hết chúng ta hãy xem xem chúng được hình thành như thế nào. Con thuyền nhỏ gây ra sóng trên mặt nước trước và đợi đến khi sóng đã truyền đi bốn phía nó mới lại tiến lên phía trước; đó là vì nó vừa chạy vừa gây ra sóng, sóng ở hai bên càng truyền càng xa, ở chỗ tương đối gần thuyền thì cự ly của sóng ở hai bên tương đối nhỏ, ở nơi cách xa thuyền thì cự ly cũng càng lớn, như vậy làm cho đường hiện sóng hình thành một góc nhọn mà đỉnh góc nhọn chính là nơi con thuyền đang ở.

Nếu con thuyền đi với tốc độ không đổi thì hai đường hiện sóng sẽ là đường thẳng, góc nhọn giữa chúng là không đổi, bí quyết để tính được tốc độ thuyền chính là ở góc nhọn này. Dùng hình tam giác có thể giải thích rõ ràng vấn đề này một cách dễ dàng. Nếu như bạn đứng ở trên mặt nước thì sẽ nhìn thấy rất rõ hình tam giác này. Hai cạnh bên của hình tam giác là hai đường hiện sóng, đỉnh chính nơi con thuyền đang ở. Tốc độ truyền của sóng nước là không đổi, vào khoảng 1,5 m/s. Nếu tốc độ thuyền cũng lớn như vậy thì góc ở đỉnh của hình tam giác này là 90°, nửa góc a là 45°, còn nếu tốc độ thuyền lớn hơn 1,5m/s góc α sẽ nhỏ đi tương ứng, nghĩa là tốc độ thuyền càng lớn góc α càng nhỏ. Căn cứ vào hệ thức



lượng trong hình tam giác, độ lớn của tốc độ thuyền phải là $\frac{1,5}{tg\alpha}$ m/s. Ví dụ nếu khi góc nhọn giữa hai đường hiện sóng là 30° thì α sẽ là 15°, tốc độ thuyền sẽ vào khoảng 5,8m/s.

52. Vì sao trên đường ống dẫn dầu hoặc đường ống dẫn nước phải lắp van an toàn?

Ở nhà máy thủy điện Dnepr Liên Xô (cũ) đã từng xảy ra một sự cố nghiêm trọng, mặc dù gây ra sự cố là do một xưởng máy mất điện, nhưng nguyên nhân thực sự lại là do một cái van an toàn rất nhỏ không hoạt động gây ra.

Vài ngày trước khi xảy ra sự cố, một xưởng máy có yêu cầu dùng điện rất lớn đột ngột tách khỏi lưới điện, tổ máy phát điện và tuabin của nhà máy thủy điện lập tức giống như con ngựa hoang đột ngột đứt cương, chuyển động với tốc độ như bay. Để ngăn chặn không xảy ra sự cố "máy lồng", nhân viên công tác không thể không đóng đường ống dẫn nước vào tuabin. Thế nhưng do quán tính của sự chuyển động, nước trong ống dẫn nước vẫn chảy về phía trước với tốc độ cao như cũ. Nước thoát ra từ tuabin với tốc độ cao nhưng lại không có nước bổ sung nên trong tuabin xuất hiện chân không. Nhưng sau khi tốc độ chảy của nước trong ống giảm thì do tác dụng của sự chênh lệch áp suất, nước lại chảy ngược vào vùng chân không; tốc độ nước chảy ngược lại càng ngày càng nhanh, nó quét sạch tất cả những thứ cản trở nó, lực xung kích rất lớn, giống như thuốc nổ cháy nổ, thế là vỏ máy, đường ống, cánh tuabin v.v... chỉ trong nháy mắt đều bị phá hủy; toàn bộ tổ máy tuabin hư hỏng. Cũng tương tự như vậy, đường thoát nước của ống dẫn nước đột ngột bị đóng chặt đã gây ra tình hình nguy hiểm tương tự, và nguyên nhân gây ra sự cố này là lực xung kích của áp suất chất lỏng. Lực xung kích của áp suất chất lỏng có thể lớn bao nhiêu? Nếu đường kính đường ống dẫn nước là 0,1m, dài 1000m thì khi tốc độ nước

chảy là 10m/s mà bị đột ngột đóng đường nước vào hoặc đường nước ra, lực xung kích của áp suất chất lỏng xuất hiện trong khoảnh khắc đó sẽ đạt tới 80 ngàn niutơn; nó có thể làm cho ống nước biến dạng cong đi, làm bung mối hàn. Trong hệ thống cống nước,cống dầu, nhiều sự cố là do lực xung kích của áp suất chất lỏng gây ra.

Nói như vậy có phải là các van vào, ra của các đường ống dẫn nước, dẫn dầu lớn không thể đóng đột ngột được à? Sự thực không phải như vậy, chỉ cần lắp một van an toàn nhỏ ở vị trí thích hợp là có thể tránh được sự cố xảy ra. Khi xuất hiện khu vực chân không chẳng tốt lành, thì van an toàn tự động mở cho không khí đi vào để khử chân không. Khi áp suất khí tăng thì van an toàn lại thải hết khí ra để triệt tiêu áp suất của dòng chảy. Vài hôm trước khi nhà máy thủy điện Dnepr xảy ra sự cố, tai họa liên tiếp xảy ra, van an toàn đã có chuyện, nó không tự động mở được, do vậy mà gây ra tai nạn lớn. Từ đó có thể thấy được, van an toàn tuy nhỏ, nhưng đã gánh vác một sứ mệnh quan trọng.

53. Âm thanh có thể phản xạ ư?

Ánh sáng khi gặp chiếc gương có thể phản xạ, âm thanh cũng giống như ánh sáng có thể phản xạ lại khi gặp vật chướng ngại.

Bức tường hồi âm ở công viên Thiên Đài, Bắc Kinh là một trong những công trình kiến trúc về âm bọc nổi tiếng của Trung Quốc; chỉ cần nói nhỏ một câu vào tường hồi âm là âm thanh sẽ theo mặt tường hình trụ tròn mà phản xạ đi rất xa. Hét một tiếng vào phía đồi núi trùng điệp có khi có thể nghe được tiếng vọng lại, đó là âm thanh phản xạ từ

vách núi đối diện.

Gương phản quang thường không phẳng, ví dụ như mặt phản quang hình cái bát ở đèn pin có thể hội tụ ánh sáng lại. Cũng như vậy, mặt phản quang hình cái bát cũng có thể hội tụ âm thanh. Nếu không tin bạn có thể tự mình làm thí nghiệm sau. Đặt một cái đĩa lên mặt bàn, đặt một cái đồng hồ ở độ cao cách cái đĩa vài centimét, lấy một cái đĩa nữa để ở bên cạnh tai mình, sau khi tìm được vị trí thích hợp bạn có thể nghe thấy tiếng tích tắc ròn rã của chiếc đồng hồ; nếu nhắm mắt lại bạn sẽ có cảm giác như là chiếc đồng hồ được để ngay bên tai mình. Những hiện tượng tương tự như vậy có khi cũng có thể tìm thấy trong thiên nhiên. Ở đảo Xi xin nước Italia có một hang đá, người ta đặt cho nó một tên gọi rất lạ là "tai của Denys". Chỉ cần đứng ở một chỗ bất kỳ nào đó trước cửa hang là có thể nghe được âm thanh từ rất xa dưới đáy hang, những âm thanh rất nhỏ yếu, thậm chí có thể nghe được tiếng thở của con người. Theo truyền thuyết thì đó là nơi bạo chúa thời cổ đại Denys ở Syracuse dùng để giam giữ tù nhân. Và cái "tai của Denys" dùng để nghe trộm những lời nói riêng tư của phạm nhân.

Lợi dụng đặc tính phản xạ của mặt cong có thể hội tụ âm thanh, cũng có thể tìm được cách truyền âm thanh đi xa nhất. Loa của máy thu thanh máy ghi âm và các dụng cụ tăng âm, thậm chí micrô, các kèn đồng lớn, nhỏ trong dàn nhạc và cả kèn lệnh dùng trong quân đội... đều có mặt phản xạ hình lõm. Tai người và động vật cũng là một mặt phản xạ thu và tập trung âm thanh, chúng có thể phản xạ âm thanh vào tận trong tai để tăng cường hiệu quả thu âm. Khi hét to, hoặc khi láng nghe có khi bạn đã dùng hai tay làm

mặt phản xạ một cách không tự giác. Khi hét to để hai bàn tay vào bên miệng có thể truyền tiếng nói đi xa hơn, còn khi lắng nghe, lại để bàn tay vào bên tai để thu và tập trung âm thanh lại vào tận tai trong. Lòng bàn tay cong nghiêng chính là một vật phản xạ âm thanh.

Có khi sự phản xạ của âm thanh là có hại. Trong một phòng lớn trống trải, tiếng người nói sẽ ồm ồm không rõ, vì đó là kết quả của sự qua lại hỗn loạn của âm thanh phản xạ từ các hướng. Người ta gọi những âm thanh phản xạ như vậy là tiếng vọng hỗn loạn. Khi tiếng vọng này quá mạnh sẽ ảnh hưởng đến độ rõ của âm thanh, nhưng nếu quá yếu thì sẽ làm cho âm thanh trở nên đơn điệu và không tự nhiên. Tại các nhà hát, phòng hòa nhạc người ta thường lắp, treo các tấm hút âm, thảm, rèm che cửa v.v... để làm yếu âm thanh phản xạ, để khống chế được cường độ của tiếng vọng hỗn loạn.

54. Vì sao có lúc đường ống dẫn nước lại phát ra tiếng kêu òng ọc?

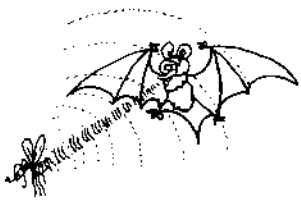
Không biết bạn đã thấy chưa, có khi đường ống nước lại phát ra tiếng kêu òng ọc nhức tai. Những âm thanh này thường xuất hiện khi ta đóng hoặc mở van nước. Vì sao lại có hiện tượng đó?

Nước có một tính chất kỳ lạ là rất khó bị nén ép. Khi trong đường ống đang có nước chảy nếu ta đột ngột khóa van lại thì nước cũng đột ngột ngừng chảy, thế nhưng nước ở phía sau đó theo quán tính vẫn tiếp tục chảy về phía trước, nên chúng đã tạo nên một xung của áp lực chất lỏng rất lớn đối với van và đường ống. Tất nhiên lúc đó van và đường ống cũng tác dụng vào nước một lực phản tác dụng, buộc nước phải chảy theo hướng ngược lại. Do van đóng chặt, kết quả của việc nước chảy về theo hướng ngược lại là làm xuất hiện một khoảng chân không gần chiếc van. Dưới tác dụng của sự chênh lệch áp suất, nước lại chảy về

phía van. Như vậy là nước sẽ tự đẩy đi đẩy lại, đường ống nước cũng lần lượt bị nước va đập. Nếu chu kỳ va đập tương tác thích hợp thì có thể gây ra trong ống dẫn nước một chấn động mạnh mẽ kèm theo âm thanh lớn. Cũng như vậy khi đột ngột vặn van cho nước chảy cũng có thể gây ra hiện tượng tương tự.

Những hiện tượng trên là có hại, ngoài việc phát ra những tiếng ồn khiến người ta không thích thú ra, còn có thể gây ra tổn hại cho đường ống dẫn nước hoặc đường ống dẫn dầu. Ví dụ như xung của áp lực chất lỏng có thể làm hỏng van, làm rách mối hàn, làm đường ống biến dạng v.v... Để phòng ngừa những hiện tượng đó nên lắp một van an toàn vào vị trí thích hợp trên đường ống. Khi vùng chân không xuất hiện, van sẽ tự động mở để đưa không khí vào. Khi không khí bị nén ép, van lại sự động thải ra một phần không khí, làm cho xung của áp lực chất lỏng giảm nhẹ và như vậy cũng làm cho không còn tiếng kêu ồng ọc nữa.

55. Vì sao con dơi có thể lợi dụng âm thanh để bắt mồi?



Con dơi trong đêm tối có thể bắt được con mồi đang bay không phải là nhờ vào thị giác bởi vì sức nhìn của nó rất kém, và cũng không phải dựa vào khứu giác mà là nhờ vào đôi tai rất thính của nó. Khi con dơi bay, giống như một cái còi, mồm nó phát ra một sóng siêu âm, nhưng sóng siêu âm này tai người không thể nghe được, nhưng con dơi lại nghe được rất rõ, thông qua tiếng vọng lại từ con mồi đang bay, nó có thể biết con mồi đang ở chỗ nào.

Nói thì có vẻ đơn giản như vậy, nhưng xét kỹ ra thì lại không dễ dàng. Con dơi bay trong không trung, con mồi cũng đang bay, từ lúc con dơi phát ra tiếng kêu cho đến lúc nó nhận được tiếng vọng lại chỉ là một chớp mắt, trong khoảng thời gian ngắn như vậy con dơi không những phải biết được con mồi đang ở nơi nào mà còn phải biết được tốc độ và phương hướng bay của con mồi. Vậy thì con dơi đã lợi dụng tiếng vọng lại như thế nào để phán đoán được tốc độ con mồi đang bay?

Không biết bạn đã có kinh nghiệm này chưa, khi nghe một hồi còi tầu hoặc còi ô tô đang nhanh chóng lướt qua bên người bạn sẽ thấy tiếng còi có thay đổi. Khi xe chạy về phía bạn, âm tần của tiếng còi rất cao, tốc độ xe càng lớn âm tần càng cao, khi xe chạy cách xa bạn, âm tần của tiếng còi giảm xuống rất thấp, tốc độ cách xa càng lớn, tiếng còi càng thấp, hiện tượng này được gọi là hiệu ứng Doppler.

Khi đuổi bắt con mồi đang bay con dơi đã lợi dụng hiệu ứng Doppler con mồi đang bay phản xạ tiếng vọng lại tương đương như chiếc xe vừa bóp còi vừa chạy. Con dơi có thể thông qua sự thay đổi âm tần của tiếng vọng lại để phán đoán tốc độ và hướng bay của con mồi.

Ngoài con dơi ra, còn có cá voi, hải báo, cá vược và một số loại chim cũng biết lợi dụng tiếng vọng để dò đường hoặc bắt mồi. Vì sao động vật có thể lợi dụng tai để dò đường mà con người lại không thể học được bản lĩnh đó. Một nhà vật lý học kiêm kỹ sư điện tử người Thụy Sĩ đã lần đầu tiên thiết kế thành công một loại máy dò đường siêu âm dùng cho người mù. Với sự giúp đỡ của dụng cụ này, người mù có thể dùng tai thay mắt để dò đường. Máy dò đường là một

chiếc kính đặc biệt, trên gọng kính lắp một dụng cụ tiếp nhận sóng siêu âm cực nhỏ. Trước tiên máy phát sóng siêu âm về năm hướng khác nhau, sau đó tiếp nhận sóng vọng lại do phản xạ khi gặp vật chướng ngại, sóng vọng lại được đưa vào một máy tính điện tử rất nhỏ đặt ở túi áo người mù. Máy tính biến tình hình sóng vọng lại thành tiếng nói của con người, thông qua tai nghe báo cho người mù biết rằng họ nên đi về phía trước hay là đi vòng nhằm tránh vật chướng ngại trước mặt. Nếu vật chướng ngại trước mặt đang chuyển động - ví dụ là một chiếc xe đang chạy về phía người mù, máy tính còn có thể kịp thời báo cho người mù nên tránh như thế nào. Có thể nẩy ra ý tưởng, nếu đem bộ máy này lắp vào ô tô thì không những nó có thể chỉ huy xe chạy trong tình huống đêm tối không có đèn mà nó còn có thể nói những "góc chết" mà con người không nhìn thấy cho lái xe biết. Nếu nâng cao được độ nhậy của nó lên nữa, nhiều tính năng của nó có thể vượt xa con mắt người.

Kỹ thuật sonar là gì vậy?

Leonardo da Vinci là nhà nghệ thuật nổi tiếng thời kỳ nghệ thuật phục hưng ở Italia. Ông đã từng hoàn thành nhiều tác phẩm lớn nổi tiếng thế giới trong đó tác phẩm tiêu biểu là "Bữa cơm tối cuối cùng". Thế nhưng bạn có biết không, ông không chỉ là một nhà nghệ thuật vĩ đại mà còn là một nhà đại số, nhà lực học và kỹ sư. Về phương diện vật lý, ông có nhiều phát hiện quan trọng.

Điều làm người ta kinh ngạc là da Vinci đã từng nói rất sớm rằng: "nếu ở bên bờ biển, bạn cắm một đầu ống vào trong nước, còn để đầu kia vào cạnh tai, bạn sẽ nghe được chiếc tầu đang đi ở phía xa". Ngay từ hơn 500 năm trước, ông đã dự kiến được đặc

tính truyền trong nước của âm thanh.

Trong không khí, người ta dựa vào sóng vô tuyến để tiến hành truyền tin tức với cự ly xa, không thể dựa vào âm thanh được vì trong không khí âm thanh không đi xa được. Thế nhưng ở trong nước tình hình lại ngược lại, sóng vô tuyến chẳng còn bản chất trên, cứ vào đến nước là kết thúc. Còn âm thanh thì lại như được chắp thêm cánh, có thể theo nước phiêu du đến những nơi rất xa. Nghe nói ở ven bờ biển Australia đã từng có một quả lựu đạn nhỏ khi nổ mà tiếng nổ của nó truyền một mạch đến tận quần đảo Bermuda cự ly hành tiến bằng nửa vòng trái đất.

Lợi dụng âm thanh dưới nước có thể truyền tin tức với cự ly xa, thế nhưng truyền như thế nào? Người ta đã được gợi ý từ con cá vược. Con cá vược dựa vào âm thanh dưới nước để tiến hành định vị, ở đầu con cá vược có một túi hơi để phát sóng âm ra ngoài. Căn cứ vào sóng vọng lại sau khi phản xạ từ mục tiêu về, cá vược phân biệt được độ lớn, nhỏ của mục tiêu, hình dạng và vị trí. Bắt chước bản lĩnh định vị bằng âm thanh của cá vược, người ta cũng đã chế tạo được một dụng cụ dùng âm thanh để định vị, dụng cụ này được gọi là sonar. Nó được tạo thành từ ba bộ phận: máy phát âm thanh, máy tiếp thu âm thanh và máy hiện âm thanh. Trong thời gian đại chiến thế giới lần thứ nhất, loại máy sonar này còn tương đối đơn giản, máy tiếp thu âm thanh giống như một cái ống dài mà da Vinci đã nói tới, hình dáng có đôi chút giống chiếc ống nghe của thầy thuốc. Độ nhạy của nó còn thấp, vì sonar lắp trên tầu, một khi động cơ làm việc, dưới sự nhiễu loạn của tiếng ồn, máy tiếp thu chẳng nghe thấy gì cả. Muốn nghe rõ phải dừng tầu, tầu cứ lúc chạy lúc dừng rất không tiện lợi.

Gần 20 năm nay kỹ thuật sonar có sự phát triển rất lớn, nó đã sử dụng một hệ thống phức tạp các thiết bị điện tử, máy tính điện tử và máy tự động khống chế. Độ lớn nhỏ hình dạng và phương vị của mục tiêu không những hiện rõ trên màn ảnh mà còn có thể chỉ huy tầu tự động theo đuổi mục tiêu. Trong lĩnh vực đánh bắt cá, sonar được ứng dụng rất rộng. Có nó, trên biển người ta không lo sợ đâm nhầm vào nhau hoặc dựa vào sự may mắn. Nhờ sonar không chỉ phát hiện được đàn cá lớn mà ngay với chỉ riêng một con cá lớn cũng có thể đoán định được độ lớn nhỏ, vị trí và chủng loại của nó.

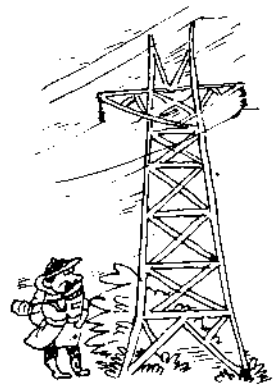
Ứng dụng của sonar trong quân sự lại càng lớn. Trên tầu ngầm hiện đại thường lắp mấy chục bộ sonar, chúng lần lượt đảm nhiệm các nhiệm vụ: cảnh giới, trinh sát dẫn đường, thông tin, dò mìn, đo đá ngầm, đo nước và chủ động công kích v.v... Vào lúc cần thiết chúng còn có thể chế tạo tiếng ồn để quấy rối hoặc làm mục tiêu giả để chống lại việc tuần tra, của sonar của kẻ địch.

57. Vì sao khi gió thổi lại có thể nghe thấy tiếng u, u?

Khi gió thổi nhất là khi gió tây bắc thổi vào mùa đông, ta thường nghe thấy tiếng kêu của gió bắc. Có lúc như tiếng còi lanh lảnh, có khi lại chuyển thành tiếng gọi thầm thì rồi có lúc lại trở thành bản đại hợp xướng đủ cả âm cao thấp. Loại âm thanh đó từ đâu lại vậy?

Nói chung sự xuất hiện của âm thanh không thể tách rời rung động. Vật thể thông qua rung động phát âm được gọi là nguồn

âm. Gió là không khí chuyển động, không khí chuyển động tự nó không rung động vì vậy nguồn âm làm gió bắc kêu không phải là gió. Thế thì nguồn âm ở đâu? Do gió thổi, cây cối, cột điện, đường dây tải điện, ống khói, cầu, nóc nhà, góc nhà, giá đỡ giấy dầu đều có thể gây ra rung động, giống như khi ta thổi hacmônica, dòng khí làm rung động lam rung. Khi thổi hacmônica, cùng một dòng khí đã làm rung động những lam rung dài ngắn khác nhau nên âm thanh phát ra không giống nhau. Khi gió bắc thổi vào các vật chướng ngại khác nhau, chúng có thể gây ra những âm thanh cao thấp khác nhau.



Cũng có thể bạn sẽ truy hỏi: vì sao dòng khí có thể làm cho vật thể rung động? Bạn đã quan sát nước sông chảy chưa? Nếu lòng sông thẳng và bằng phẳng thì khi không có vật chướng ngại nước sông chảy tương đối ổn định; thế nhưng khi trong nước sông có các vật chướng ngại như đất đá, trụ cầu... bạn sẽ thấy sau khi nước chảy vòng qua vật chướng ngại sẽ xuất hiện những vòng xoáy nước. Trong gió cũng xảy ra những hiện tượng tương tự, mặt sau vật chướng ngại cũng có thể xuất hiện những vòng gió xoáy nhỏ, chúng xuất hiện có tính chu kỳ, lúc mạnh lúc yếu. Dưới ảnh hưởng của những vòng gió xoáy nhỏ này vật chướng ngại sẽ rung động. Rung động nhanh hay chậm có liên quan tới kết cấu, hình dạng và vật liệu. Khi rung động nhanh âm thanh phát ra sẽ thanh, khi rung động chậm âm thanh phát ra sẽ trầm, đó chính là lí do vì sao gió bắc lại có thể tấu lên một bản đại hợp xướng.

Bạn đừng xem thường hiện tượng này của gió, gió xoáy nhỏ không những có thể làm cờ tung bay, có thể làm cho các vật chướng ngại như dây điện v.v... phát ra âm thanh, mà còn có thể

tạo ra những hiểm họa nghiêm trọng. Nếu tốc độ gió đạt đến trị số nào đó thì gió xoáy nhỏ có thể làm cho vật chướng ngại rung động mãnh liệt, tình hình này rất nguy hiểm nó có thể làm đứt gãy những ống khói cao to, những tên lửa thẳng đứng đang đợi phóng lên bị sụp đổ, đường ống dẫn dầu bị nứt gẫy thậm chí giá đỡ dàn khoan dầu trên biển bị lật đổ. Buổi sáng ngày 7 tháng 11 năm 1940, cây cầu lớn Tacoma Narrows bắc qua eo biển Pujet Sound nước Mỹ từ bang Washington nối tới bán đảo Olympic đột ngột sụp đổ. Sự cố phát sinh một cách đột ngột như vậy không chỉ làm toàn bộ nước Mỹ kinh ngạc mà còn làm cho ngành kiến trúc thế giới đều kinh sợ. Vấn đề là ở chỗ nào?

Lúc xảy ra sự cố, cây cầu lớn dài hơn 800 mét mới thông xe được 4 tháng, thân cầu rất vững chắc, thi công cũng rất hoàn mỹ. Thế nhưng không biết vì sao kể từ ngày cây cầu được hoàn tất thân cầu không ngừng phát sinh những rung động nhẹ nhẹ, khi xe chạy trên cầu người ta có cảm giác như ngồi trên mình ngựa, vì vậy người ta đã cho nó một biệt hiệu là "chiếc cầu ngựa phi". Cầu ngựa phi do tính chất kỳ dị của nó đã thu hút hàng ngàn hàng vạn khách du lịch, nhưng cũng làm cho một số người cảm thấy không an lòng. Họ hiểu rằng loại rung động không ngừng đó có thể tăng nhanh độ mệt mỏi của các cấu kiện, làm các mối nối lỏng ra, tuổi thọ của cầu sẽ bị ảnh hưởng. Vì vậy đã thành lập một tổ chuyên gia, để xem xét lại thiết kế cây cầu này, kiểm tra từng con số, thậm chí còn làm cả thực nghiệm mô hình. Kết quả giám định cuối cùng là, cây cầu vô cùng chắc chắn, trong vòng một trăm năm không thể có vấn đề gì. Ý kiến của chuyên gia đã tăng thêm lòng tin cho người xem. Một ngân hàng thương nghiệp Mỹ đã cho đặt một tấm biển quảng cáo ngay trên đầu cầu để cho thấy ngân hàng của họ cũng vững chắc đáng tin như cây cầu Tacoma Narrows.

Mặc dù lòng tin mãnh liệt của chuyên gia và công chúng đối với cây cầu được thể hiện như vậy, kỹ sư Carmen lại thấy khác, lúc đó ông đã dự báo, sớm muộn cây cầu này sẽ bị tự hủy diệt vì

loại rung động nói trên.

Hôm xảy ra sự cố có gió lớn với tốc độ 68 km/giờ, gió xoáy được hình thành bởi tốc độ đó, phù hợp đúng với rung động của cây cầu gây ra. Lúc bắt đầu biên độ rung động lớn tới 0,9mét. Cây cầu giống như chàng say rượu, điên cuồng lung lay, đúng lúc đó lại có một phóng viên phóng xe tới, anh ta cùng với chiếc ô tô và con chó nhỏ bị hãm giữa tim cầu. Sự rung động mãnh liệt kèm theo tiếng kêu u, u khiến hiện trường đầy vẻ khủng bố nhưng cũng kích động tính hiếu kỳ của người phóng viên cùng anh ta tranh thủ chụp hiện trường lúc đó. Không lâu sau, rung động càng mãnh liệt hơn, phóng viên này chỉ có thể vừa bò vừa lăn để thoát thân, khi biên độ rung động đạt tới 8 mét, chiếc cầu lớn dài tới 853 mét đã đứt gẫy dưới sự chứng kiến của nhiều người.

Kẻ gây ra sự cố nghiêm trọng này là ai? Lúc đó chẳng có ai nghĩ được rằng đó chính là những xoáy gió nhỏ hình thành ở mặt sau vật chướng ngại. Sau sự cố người ta đã nhận thức được ảnh hưởng của gió đối với công trình kiến trúc. Cũng từ đó mà sinh ra công trình động lực học không khí mà Carmen là người sáng tạo.

58. Vì sao người có thể nói được?

Bạn đã thổi kèn rồi chứ? Kèn làm sao phát ra được âm thanh? Khi bạn thổi kèn thì dòng khí được thổi ra từ khoang miệng, rồi đi qua lam rung trên miệng kèn, làm cho lam rung rung động mà phát ra âm thanh. Vì vậy nguồn âm để kèn phát ra âm thanh là lam rung. Âm thanh mà lam rung phát ra rất nhỏ và cũng rất đơn điệu. Để cho âm thanh to lên, phải lắp thêm một khoang cộng hưởng, đó chính là ống kèn. Nhờ có sự giúp đỡ của ống kèn, âm thanh của kèn không những to lên mà còn phong phú thêm nhiều.

Người nói rất giống kèn phát ra âm thanh. Nguồn âm để người nói là một đôi thanh đới nó giống như hai cái quạt đặt ở họng. Khi người nói, khí từ phổi đi ra qua mối nối hẹp trung gian của thanh đới, thanh đới sẽ theo dòng khí mà rung động để phát ra âm thanh. Khi bạn nói to, nếu dùng tay sờ vào cổ họng bạn sẽ cảm thấy sự rung động của thanh đới.

Âm thanh do thanh đới phát ra tuy rất rõ ràng nhưng vô cùng yếu ớt và cũng rất đơn điệu nên phải có sự giúp đỡ của khoang cộng hưởng mới có thể làm cho tiếng nói trở nên to và phong phú.

Xung quanh thanh đới, ở phần đầu và ngực người có nhiều khoảng rỗng lớn nhỏ như khoang yết hầu, khoang cổ họng, khoang miệng, xoang mũi, xoang đầu, xoang ngực v.v... Khi dùng khí kích thích thanh đới rung động thì những khoang rỗng này cũng đồng thời rung động với độ khác nhau, chúng giống như ống kèn, không những phóng to âm thanh lên mà còn làm cho âm thanh vừa có âm sắc riêng vừa phong phú nhiều vẻ.

Nếu chỉ phát ra âm thì chưa thể hình thành lời nói. Muốn nói được phải phát ra được từng chữ một, đó là cách "phát trọng âm" thường nói. Khi phát trọng âm thì môi trên, môi dưới, răng người ta không ngừng đóng, mở hoặc nửa đóng nửa mở, lưỡi cũng không ngừng hoạt động co ruỗi hoặc lên xuống. Sự hiệp đồng động tác của chúng làm cho lời nói phát ra một cách thuận lợi. Những khí quan này được gọi thống nhất là cơ quan tạo thành tiếng nói.

Trên thế giới có tới vài tỷ người, tiếng nói của mỗi người đều không ai giống ai. Âm thanh của lời nói cũng như vân tay là tiêu chí đặc thù của mỗi người, vì thế lời nói thường là một trong những chứng cứ quan trọng của tội phạm. Khi phân biệt tiếng nói, trước tiên phải phân tích tần số dao động của âm thanh, xem xét sự tạo thành của nó, sau đó biến tần số dao động cơ bản của âm thanh thành con số, những con số này không chỉ là tiêu

chỉ cho đặc trưng lời nói của mỗi người mà còn có thể dựa vào tần số dao động do con số cung cấp để lại hợp thành thành lời nói. Đó chính là sự phân tích ngữ âm và kỹ thuật hợp thành ngữ âm hiện đại.

Hiện nay đã chế tạo được máy biết nói với tên gọi là "máy hợp thành ngữ thanh". Máy không những nói được mà còn biết nghe, biết viết, biết đọc. Lắp vào trước cửa hoặc vào đồ dùng bằng điện, nó sẽ nhắc bạn đừng quên đóng cửa hoặc tắt đèn. Khi có kẻ trộm vào nhà, nếu trong nhà không có người, nó sẽ báo động và kêu cứu.

59. Vì sao sóng hạ âm lại có hại cho con người?

Tháng 2 năm 1948, trên một chiếc tàu chở hàng của Hà Lan khi đi qua eo biển Malacca của Malaysia, toàn thể thủy thủ đoàn và một con chó ở trên tàu đã đột ngột chết. Họ không và cũng không có dấu hiệu trúng độc mà hình như do bệnh tim bột phát mà chết. Vụ án lì kỳ trên biển này lập tức làm cho mọi người hết sức xôn xao. Mấy chục năm đã trôi qua, công tác điều tra không có một chút tiến triển nào.

Mãi cho đến gần đây vụ án này mới có một số manh mối. Hung thủ tìm thấy được chính là "sóng hạ âm" nhìn không thấy, nghe không được.

Sóng hạ âm là một loại sóng âm, so với âm thanh bình thường nó rung động chậm hơn một chút, mỗi giây rung động không đến 20 lần. Do nó rung động quá chậm nên tai người không nghe thấy. Tuy nghe không được nhưng đối với thân thể con người nó rất có hại. Đó là vì tổ chức và lục phủ ngũ tạng trong thân người vô cùng nhạy cảm với sóng hạ âm, hấp thu rất dễ dàng năng lượng chấn động của sóng hạ âm để rồi rung động mãnh liệt lên. Khi chiếc tầu Hà Lan nói trên đi qua eo biển Malacca đúng lúc trên biển có bão, sọng hạ âm trong bão không chỉ có cường độ lớn mà sự nhanh chậm của rung động lại ở phạm vi mà tim người nhạy cảm. Dưới sự kích thích, không ngừng của sóng hạ âm bên ngoài, tim người đã hấp thu năng lượng của sóng hạ âm để rồi rung động dữ dội, dẫn đến tim đập loạn xạ, mạch máu bị vỡ cuối cùng tim bị tê liệt, máu ngừng chảy, rồi chết.

Trong sinh hoạt hàng ngày người ta thường bị ảnh hưởng của rung động bên ngoài, như chịu ảnh hưởng của sự lúc lắc của xe tầu, rung động cơ khí và tiếng ồn v.v... Khi mà những rung động đó phù hợp với phạm vi của sóng hạ âm thì ảnh hưởng đối với con người càng lớn. Nó có thể làm ta say xe, say tầu thậm chí rức đầu, nôn mửa. Tình hình tương tự cũng xảy ra trong con tầu vũ trụ. Trong quá trình phóng con tầu vũ trụ, sự rung động dữ dội của máy móc cũng gây ra sóng hạ âm, nếu biện pháp cách ly rung động và phòng ngừa rung động của con tầu không tốt thì không những làm cho thân thể của các phi công vũ trụ không thích ứng mà do đó còn có thể mất tri giác, dẫn tới việc gây ra sự cố nghiêm trọng. Vì vậy trong thiết kế ôtô và tầu bè nhất là ở con tầu vũ trụ, đều phải dùng những biện pháp có hiệu quả để giảm rung động, cách ly rung động. Khi không thể ngăn ngừa được thì phải thay đổi kết cấu thiết kế để làm cho rung động do chúng gây ra cách xa phạm vi mà thân người nhạy cảm với sóng hạ âm. Ngoài ra khống chế nghiêm ngặt tiếng ồn của môi trường, cũng là một biện pháp quan trọng để giảm thấp sự nguy hại của sóng hạ âm đối với con người.

60. Vì sao có thể cho nổ an toàn ở những nơi nhà cửa đông đúc ?

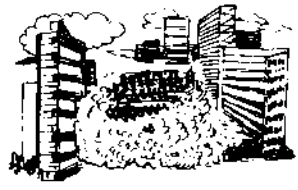
Ở các thành phố hiện đại các nhà cao tầng mọc san sát. Muốn phá dỡ một căn lầu cũ kỹ nguy hiểm ở một khu phố hoặc phá bỏ một chiếc cầu nhiều năm không sửa chữa trên một con đường giao thông quan trọng, quả là một việc không đơn giản. Nếu dỡ bỏ từng ít một, hiệu quả sẽ rất thấp, vừa ảnh hưởng đến tiến độ của công trình, vừa ảnh hưởng đến việc qua lại. Nếu dùng phương pháp nổ thông thường, đá thép sẽ bắn tung không bảo đảm an toàn.

Mấy năm gần đây đã sử dụng một phương pháp nổ vừa nhanh chóng lại vừa an toàn. Khi dùng phương pháp này để dỡ bỏ một tòa nhà cao tầng chỉ thấy phần đáy ngôi nhà bốc lên một ít khói bụi, sau đó là cả tòa nhà đổ sụp vào giữa, các công trình kiến trúc xung quanh không chịu một chút ảnh hưởng nào. Loại kỹ thuật nổ đặc biệt này được gọi là phép nổ gần người.

Trước tiên lấy một ví dụ đơn giản để thuyết minh nguyên lý nổ gần người. Nếu muốn làm vỡ một cái cốc thủy tinh, bạn có thể ném xuống đất cho vỡ, hoặc có thể dùng búa đập vỡ, nhưng nếu đem ví dụ này vận dụng vào việc dỡ bỏ một tòa nhà lớn thì hai biện pháp trên đều không thích hợp. Còn có thể lựa chọn hai biện pháp khác. Một là chôn thuốc nổ dưới rồi làm cho tòa nhà nổ tung. Loại biện pháp này không những gây tiếng nổ lớn mà do đất đá bắn lung tung, rất nguy hiểm. Còn có thể đem chiếc cốc thủy tinh đột ngột nhúng vào nước đang sôi, do dãn nở vì nhiệt quá nhanh, cốc thủy tinh cũng bị "nổ" vỡ. Phương pháp làm vỡ này vừa không có sự va đập của sóng khí nổ, vừa không có mảnh vụn bay tứ tung, hầu như được tiến hành không có tiếng mà lại đạt được mục đích làm vỡ cốc. Loại phương pháp này gần giống với nguyên lý của phép nổ gần người.

Khi dùng phương pháp nổ gần người để dỡ bỏ một tòa nhà,

trước tiên cần lựa chọn một số vị trí then chốt, rồi khoan một số lỗ nhỏ ở những nơi đó. Vị trí cụ thể, số lượng và độ sâu của lỗ nhỏ đều do các kỹ sư, cán bộ kỹ thuật tính toán cẩn thận từ trước. Loại thuốc nổ cho vào các lỗ nhỏ không phải là thuốc nổ phổ thông, hiện nay sử dụng tương đối nhiều thermite. Giã nhỏ nó ra, phía trên cho thêm một lớp thuốc dẫn lửa, như ôxyt natri, clorat kali hoặc bột magiê v.v... Sau khi nối dây dẫn điện, dùng một loại vật liệu đông kết nhanh bít kín lỗ nhỏ. Khi điểm hỏa thì ấn nút điện cho dòng điện chạy qua để phát ra tia lửa. Sau khi dây dẫn đưa lửa tới, bột nhôm ở trong lỗ nhỏ xảy ra phản ứng giải phóng một lượng nhiệt rất lớn làm cho nhiệt độ cục bộ tăng vọt lên tới trên 2000°C. Dưới nhiệt độ cao như vậy, nền móng và các bộ phận chủ yếu của công trình kiến trúc do dãn nở quá nhanh mà bị "nổ" vỡ rồi đưa tới việc toàn bộ nhà bị sụp đổ. Loại gây nổ này không sinh ra khí có áp suất cao, không có sóng khí, không có tiếng nổ lớn, không gây ra sóng xung kích mạnh lớn, lại càng không có đá đất vụn bay tung, công trình kiến trúc hầu như sụp đổ không một tiếng ồn, do vậy cũng không gây nguy hại cho các công trình kiến trúc xung quanh.

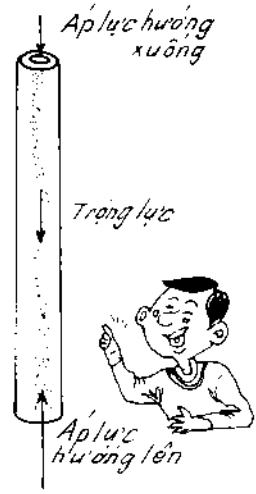


Nếu như khi sử dụng thuốc nổ gần người mà không chế chặt chẽ được thời gian nổ của các lỗ nhỏ khiến thời gian điểm hỏa của các lỗ gần nhau chênh lệch không đáng kể thì còn có thể không chế được vật bị làm nổ do nhiệt tăng mà gây ra các vết nứt và cũng còn không chế được hướng tập trung của vật bị nổ. Vì vậy người ta thường dùng phương pháp này để đào được một đường hầm có vách nhẵn sạch bằng một lần nổ.

61. Vì sao ống khói hút được khói ?

Dù là ở nông thôn hay thành thị, ở đâu ta cũng gặp rất nhiều ống khói. Không biết bạn đã chú ý đến chưa: muốn cho lửa cháy càng khỏe càng đượm, độ cao của ống khói không những phải thích hợp mà độ to nhỏ của nó cũng rất đáng nghiên cứu. Vì sao ống khói hút được khói ? Vì sao kích thước của nó cũng phải có yêu cầu nhất định ?

Trước khi lò bắt đầu nhóm lửa, không khí trong ống khói không lưu thông hai đầu trên và dưới của cột khí này đều bị áp lực của không khí bên ngoài, áp lực từ bên dưới hướng lên trên lớn hơn áp lực từ bên trên hướng xuống bên dưới, sự chênh lệch áp lực này là lực nổi mà cột khí phải chịu, thế nhưng lực nổi lại vừa bằng trọng lượng cột khí, vì thế nó mới đứng yên bất động. Sau khi lò đã nhóm lửa tình hình khác hẳn. Trước tiên khí nóng bay lên chiếm đầy ống khói, không khí trong ống khói chịu nhiệt nở ra trở nên nhẹ, lực nổi của nó lớn hơn trọng lực, lúc này cột khí giống như một khí cầu nóng bay lên phía trên. Độ lớn nhỏ của hợp lực hướng lên trên mà cột khí nóng trong ống khói phải chịu, ngoài việc tỷ lệ thuận với độ cao của nó ra còn tỷ lệ thuận với sự chênh lệch nhiệt độ giữa chất khí ở trong và ngoài ống khói. Vì vậy muốn làm cho ống khói hút được khí lên phía trên thì ngoài việc nó phải có một độ cao nhất định ra còn phải giữ cho thể khí bên trong và bên ngoài ống khói có một mức chênh lệch nhất định về nhiệt độ. Ống khói càng cao, chênh lệch nhiệt độ chất khí bên trong và bên ngoài cũng theo đó mà lớn thêm, lực hút khói lên phía



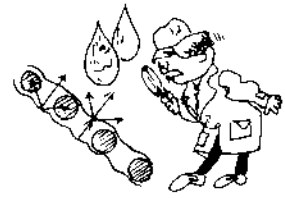
trên càng lớn thì tốc độ chất khí trong ống khói cũng theo đó mà lớn lên, hiệu quả hút khói càng rõ rệt, lửa trong lò cháy càng khỏe càng đượm. Nói như vậy có phải là cứ xây ống khói càng cao càng tốt không ? Sự thực không phải như thế, bởi vì lượng khí mà ống khói thải ra càng nhiều thì nhiệt mà nó mang theo càng lớn, tổn thất nhiệt trong lò cũng càng lớn. Tốc độ hút khói quá nhanh không những không kinh tế mà còn làm cho lò vì tổn thất nhiệt quá lớn nên nhiệt độ bị hạ thấp quá nhiều không đạt được đến nhiệt độ cháy của nó nên lò sẽ bị tắt. Vì thế xây ống khói cao bao nhiêu là vừa, phải căn cứ vào độ to nhỏ của lò và nhu cầu đốt lò mà tính toán cẩn thận. Lò lớn, nhiên liệu nhiều, đương nhiên là ống khói phải to một chút, thế nhưng theo nguyên lý trên không phải cứ càng to là càng tốt.

62. Vì sao ô vải lại cản được nước mưa ?

Nói ra hình như có vẻ kỳ quặc, giữa các đường nối vải của chiếc ô đều có khe hở, chúng không thể cản được không khí nhưng lại cản được nước mưa. Điều kỳ diệu ở đây là cái gì vậy ?

Đề nghị bạn lấy một miếng vải dệt tương đối dày và làm thử một chút xem sao. Căng miếng vải ấy ra, rồi nhỏ vào phía trên vài giọt nước. Ở chỗ nhỏ nước mặt vải ướt đi nhưng nước không rơi xuống phía dưới. Quan sát kỹ bạn sẽ thấy nước bám ở trên miếng vải có một phần thấm vào sợi vải, còn một phần bám chung quanh sợi vải hình thành một lớp màng nước ở phía trên và dưới sợi vải. Thì ra lớp màng nước này giống như một bức tường chặn không cho gió lọt, chính là chúng đã bịt kín các khe hở, những giọt nước rơi tiếp sau chỉ có thể thuận theo màng nước rơi

xuống bên mép ô chứ không thể thấm xuống dưới ô.



Thế nhưng vì sao màng nước lại có thể bám chắc trên mặt vải. Nếu dùng kính phóng đại quan sát thì sẽ thấy màng nước này không bằng phẳng, tình trạng uốn cong ở bề mặt trên và bề mặt dưới đều không như nhau. Ở xung quanh sợi vải vì bị sức hút của các phân tử sợi nên màng nước bao chặt lấy sợi, bề mặt trên và bề mặt dưới đều lồi ra ngoài. Giữa các sợi vải với nhau, do tác dụng của trọng lực, màng nước lõm về phía dưới. Bạn đừng lo lớp màng nước này có thể rơi xuống. Bề mặt nước giống như một lớp màng cao su buộc chặt; ở khe giữa các sợi vải, tuy màng nước lõm xuống dưới, nhưng lực căng của màng nước đều hướng lên trên, nó có thể làm cho màng nước được nâng chắc lên phía trên, còn màng nước ở xung quanh sợi vì chịu lực hấp dẫn của phân tử sợi nên chúng cũng bám chặt vào sợi. Cứ như vậy, dưới sự tác dụng của các lực nói trên, màng nước bám chặt ở trên mặt ô, vừa không theo nước mưa chảy xuống mép ô mà cũng không thấm xuống mặt dưới ô, để trở thành một "bức tường" ngăn không thấm nước.

63. Vì sao nước kiềm có thể tự động "bò" từ trong bát ra ngoài ?

Để bát nước kiềm chưa dùng hết vài ngày thì thấy trong bát, ngoài bát, và cả mép bát đều kết tinh một lớp kiềm. Điều này cho thấy nước kiềm rất không an phận, nó có thể theo thành bát "bò" ra ngoài. Vì sao vậy ?

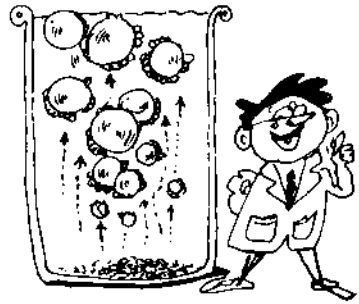
Ta biết giữa các phân tử

cấu tạo thành vật chất đều có lực tác dụng tương hỗ. Loại lực này thường xuất hiện khi hai loại chất tiếp xúc với nhau, nhất là khi chất rắn và chất lỏng tiếp xúc với nhau thì càng thấy rõ rệt. Lớp chất lỏng ở gần chất rắn nhất là nơi hai loại lực phân tử cùng tranh đoạt nhau dữ dội, khiến nó thường thể hiện thành một loại tính chất rất kỳ quái đặc biệt. Phân tử chất lỏng ở trong lớp này, ngoài việc chịu lực hút của phân tử bên trong chất lỏng ra còn chịu lực hút của phân tử chất rắn; nếu như lực hút sau lớn hơn thì sẽ có thể kéo ngày càng nhiều phân tử chất lỏng đến lớp màng mỏng nhỏ này. Số lượng phân tử chất lỏng trong lớp này tăng nhiều lên, mật độ lớn lên, sau khi cái này với cái kia "chen" nhau đến một mức độ nhất định, các phân tử chất lỏng có thể đẩy lẫn nhau khiến lớp chất lỏng nhỏ này trương ra phía ngoài, đó là hiện tượng dính ướt. Kết quả dính ướt của nước kiềm trong bát làm cho nước kiềm dính lên thành bát trương lên phía trên, tạo thành lớp màng nước kiềm bám vào trên mặt bát, đợi đến sau khi nước bốc hơi, lớp mỏng ở phía trên sẽ biến thành một lớp kiềm tinh thể, giữa lớp tinh thể này và bát có một lớp nứt hẹp, ở lớp hẹp này, nước kiềm tiếp tục thấm dần, tiếp tục phát triển lên trên. Cứ như vậy nước kiềm không ngừng "bò" ra. Vì thế có thể thấy nước kiềm bò lên trên hoàn toàn là kết quả của tác dụng lực phân tử. (Nước kiềm ở đây là nước muối ăn)

64. Vì sao có thể dùng bọt tuyển quặng ?

Bạn có biết không, những cái bọt xà phòng bé nhỏ có khi lại có tác dụng không ngờ. Cuối thế kỷ 19, có người khi dùng nước xà phòng để giặt những túi đựng bột quặng đồng, vô tình phát hiện những bọt quặng đồng nhỏ nặng hơn nước nhiều lần vẫn ngang nhiên bám chặt vào các bọt xà phòng mà nổi trên mặt nước, còn những hạt cát vô dụng thì lại chìm xuống đáy nước. Sự kiện này khiến người ta suy nghĩ rằng liệu có thể lợi dụng bọt xà phòng để tuyển quặng được không ?

Cách nghĩ này về sau đã thành hiện thực. Trước hết nghiền nham thạch có chứa quặng đồng thành bột nhỏ, dùng băng tải đưa những bột nhỏ này vào một cái máng chứa nước và dầu. Không ngừng lắc máng nước để cho nước nổi bọt. Đến lúc này sẽ xuất hiện kỳ tích, chỉ thấy bọt mang bột quặng đồng ra khỏi mặt nước, còn các hạt nham thạch hoặc tạp chất khác thì tụ lại dưới đáy nước. Vì sao bọt lại có tính lựa chọn mạnh đến như vậy ? Ta biết khi chất tiếp xúc với nhau, giữa các phân tử của chúng đều có tác dụng của lực hấp dẫn. Thế nhưng có loại chất giữa phân tử của chúng lực hấp dẫn lớn hơn một chút có loại nhỏ hơn một chút. Sau khi đưa bột quặng đồng vào trong nước dầu, dầu và nước sẽ triển khai một cuộc chiến giằng co, chúng đều có lực hấp dẫn đối với quặng đồng, lực hấp dẫn của phân tử đồng đối với quặng đồng lớn hơn, kết quả mà chúng hấp phụ với nhau là làm cho các hạt quặng đồng dính một lớp màng dầu, mà hạt quặng dính màng dầu lại rất dễ dàng bị bọt kéo đi, bọt rất nhẹ, ở trong nước nó chịu lực nổi của nước, nên không ngừng nổi trên nước, cứ như vậy bọt giống như khí cầu cẩu vật nặng không ngừng làm cho bột quặng nổi trên mặt nước. Người ta chỉ việc hớt lớp bọt nổi trên mặt nước, đem đi xử lý là thu được bột quặng có hàm lượng cao hơn quặng tự nhiên đến mấy chục lần. Dùng loại quặng có độ thuần tương đối cao này để luyện ra đồng thuần, hiệu suất được nâng cao rất nhiều. Dùng bọt để tuyển quặng là phương pháp khoa học vừa tiết kiệm sức vừa tiết kiệm tiền.



65. Vì sao kim khâu hoặc đồng tiền bằng kim loại có thể nổi trên mặt nước ?

Đặt trên bàn một cốc nước sạch, đợi sau khi nước đứng yên, đặt nhè nhẹ một đồng tiền bằng kim loại hoặc một kim khâu lên mặt nước, nếu khéo léo bạn có thể làm cho đồng tiền và kim khâu nổi trên mặt nước.

Hiện tượng trên cho thấy, bề mặt nước có thể đỡ được những vật có khối lượng riêng lớn hơn nước, làm cho nó không chìm. Có nhiều côn trùng nhỏ như con phù du, chuồn chuồn, v.v... nhờ lực đỡ của bề mặt nước mà nổi được trên nước. Loại lực đỡ của bề mặt nước đó được chúng ta gọi là "sức căng bề mặt".

Vì sao bề mặt nước có thể đỡ được vật ở trên nó ? Ta biết giữa các phân tử nước với nhau thường có một loại lực hấp dẫn, phân tử của bề mặt nước do bị hút bởi các phân tử trong nước nên nói chung bị kéo vào trong, điều đó khiến bề mặt nước có xu thế co vào đến mức nhỏ nhất. Như thế bề mặt giống như một màng đàn hồi căng phồng. Khi đặt cái kim khâu lên trên mặt nước, cái màng căng phồng trên mặt nước đó sẽ bị ép cong xuống dưới, bề mặt nước lõm xuống dưới, diện tích mặt nước tăng lên khiến mặt nước lại có xu thế co lại, bề mặt nước lại có thể làm khôi phục sức đàn hồi với dạng và mức độ vốn có. Hướng của các hợp lực đàn hồi này là về phía trên, nó đỡ nổi trọng lượng của kim khâu, thậm chí có thể đỡ nổi trọng lượng một đồng tiền bằng kim loại, đó chính là nguyên nhân kim khâu hoặc đồng tiền không chìm.

Một số nước khoáng trong tự nhiên có sức căng bề mặt lớn

hơn nữa, có thể dễ dàng đặt một đồng tiền kim loại lên mà không chìm, có người coi nó là "nước thần" cho rằng nó mang lại may mắn cho mình, chẳng qua là do không hiểu được sức căng bề mặt của nước gây ra thôi.

66. Vì sao dùng keo có thể dán được đồ vật ?

Có rất nhiều phương pháp để gắn hai loại vật khác nhau vào với nhau. Có một loại phương pháp gọi là sự nối dính có tính hòa tan. Loại keo dính này có thể làm cho bề mặt hai vật bị dán tan ra sau đó dính chúng lại với nhau. Còn một loại kết dính khác lợi dụng hiện tượng thấm dần. Lực tác dụng giữa các phân tử của hai chất kết dính và bị dính đều rất mạnh. Dựa vào lực tác dụng phân tử kéo hai vật lại làm một, đợi cho thuốc kết dính khô, chúng sẽ giống như cùng sinh trưởng với nhau. Vì vậy khi dán đồ vật nên chọn keo dính mà hai vật có thể dính ướt. Đó cũng là nguyên nhân vì sao dùng keo nước có thể dán tem thư, mà không thể dùng dầu được bởi vì tính dính ướt của dầu rất kém. Sau khi biết nguyên lý dán các vật, lại có thể chế tạo được thuốc chống dính. Các công trình công cộng, ôtô, xe điện thậm chí cả cột điện ở thành phố thường bị dán rất nhiều tấm quảng cáo và áp phích, chúng đã trở nên một mối hại chung khiến mọi người khó chịu. Một công ty ở Đức đã phát minh ra loại thuốc chống dính. Thuốc này ở dạng keo lỏng không mầu trong suốt, sau khi quét nó lên, bề mặt vật thể rất khó bị thấm vào, bất kỳ loại quảng cáo, áp phích nào đều rất khó dán vào được, bởi vì chỉ cần một khi keo, hồ khô đi, chúng đều tự động bong ra. Ngoài ra do nước cũng không thể dính ướt, nên dùng loại thuốc chống dán này còn bảo vệ cho các công trình kiến trúc, cột điện, xe điện thậm chí đến các phù điêu ở đầu phố, trên quảng trường không bị hơi ẩm và nước mưa ăn mòn, hơn nữa tính thoát khí của nó rất tốt không ảnh hưởng đến sự "hô hấp" của cây cối.

67. Một độ nhiệt được xác định như thế nào ?

Năm 1595, Galileo phát minh ra nhiệt kế chất khí, năm 1612 lại phát minh ra nhiệt kế chất lỏng, trong thời đại đó những người khác nhau đã tạo ra những nhiệt kế khác nhau chúng có độ nhiệt khác nhau. 1 độ của anh, 1 độ của tôi, 1 độ của anh ta đều không giống nhau; nhiệt độ của cùng một vật nhưng mỗi người lại nói một khác, vì vậy mọi người đều nhất trí cho rằng phải định ra một tiêu chuẩn nhiệt độ thống nhất mới được.

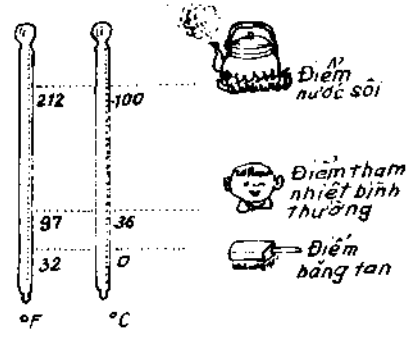
Thống nhất nhiệt độ là một việc không dễ dàng. Trước tiên phải tìm một điểm nhiệt độ cố định, điểm nhiệt độ này thuận tiện lặp lại, dù có xuất hiện ở địa phương nào chúng đều nhất trí với nhau. Năm 1694, Lenardini người Italia đề xuất nên lấy hai điểm nhiệt độ khi nước bốc hơi làm điểm cơ sở, bởi vì chúng thuận tiện cho việc lặp lại, và ổn định nhất trí, đề xuất này được mọi người công nhận.

Tìm được hai điểm nhiệt độ này đầu tiên là nhà vật lý Fahrenheit, sinh ở nước Đức nhưng sống ở Hà Lan. Ông lấy điểm băng tan và điểm nước bốc hơi là điểm cơ sở của hai điểm nhiệt độ, rồi dùng nhiệt kế thủy ngân chia độ. Trên cột thủy ngân ông đem khoảng cách giữa hai điểm nhiệt độ chia thành 180 vạch, mỗi vạch nhỏ gọi là một độ, đó chính là nhiệt kế Fahrenheit sau này, dùng °F biểu thị. Thế nhưng ông không lấy điểm băng tan để định là không độ mà định là 32 độ và như vậy điểm sôi của nước sẽ là 212 độ. Năm 1724 Fahrenheit đã có một buổi báo cáo về nhiệt kế thủy ngân trước công chúng, do vậy trong cùng năm đó ông được bầu làm hội viên học hội hoàng gia Anh. Nhiệt kế Fahrenheit lập tức được nước Anh và Hà Lan sử dụng. Cho đến hiện nay hai nhiệt kế này vẫn còn được sử dụng ở các nước Anh, Pháp, Canada, Nam Phi, Australia, New Zealand v.v...

Cách thứ hai xác định 1 độ nhiệt là do nhà thiên văn Celsius, người Thụy Điển và trợ thủ của ông đề xuất. Ông nội và bố

Celsius đều là nhà toán học, ông chú là nhà thực vật học, bản thân ông này cũng thích thú thiên văn, chỉ tiếc là do mất sớm nên chưa có sự phát triển gì lớn cho thiên văn. Thành tựu vĩ đại của Celsius là vào năm 1742 đã thiết kế được một loại tiêu chuẩn nhiệt độ mới mà nhiệt kế được chọn cũng như điểm cơ sở của hai điểm nhiệt độ hoàn toàn giống như của Fahrenheit, thế nhưng giữa điểm băng tan và điểm nước sôi Celsius đã chia đều cột thủy ngân thành 100 vạch nhỏ, mỗi vạch là 1 độ, dùng 0°C biểu thị. Ông định điểm băng tan là không độ, tức 0°C, và như vậy điểm sôi của nước là 100°C. Tiêu chuẩn độ nhiệt của nhiệt kế Celsius thuận tiện hơn nhiệt kế Fahrenheit nhiều, phương pháp này được tiếp tục cho tới nay. Hiện nay phần lớn các nước trên thế giới đều sử dụng thang nhiệt độ này.

Tuy vậy nhiệt kế Celsius cũng có nhược điểm, nó sử dụng thuận lợi trong sinh hoạt nhưng không hẳn là thích hợp với nghiên cứu khoa học. Trước hết 1 độ của nó là không chính xác vì bất kể là cột thủy ngân hay cột rượu khi nhiệt độ tăng lên một cách đều đặn thì độ cao của chúng lại không tăng cao một cách đều đặn, vì vậy đem sự thay đổi về độ cao của chúng chia đều thành 100 vạch, gọi mỗi vạch là 1 độ thì không đủ chính xác. Một nhược điểm nữa là phạm vi đo nhiệt độ bị hạn chế. Thủy ngân đông đặc ở -39°C, nhưng cho đến năm sáu trăm độ thì cột thủy tinh chứa thủy ngân sẽ bị hóa lỏng, ở những khu vực mà nhiệt độ thấp hơn điểm đông đặc của thủy ngân và cao hơn điểm hóa lỏng của thủy tinh thì làm thế nào xác định được 1 độ ?



Vì vậy trong quá trình tìm tòi để đề ra một tiêu chuẩn nhiệt độ khoa học hơn; người ta đã lựa chọn những điểm cơ sở của điểm nhiệt độ càng khoa học hơn. Qua quan sát tỉ

mỉ đã phát hiện thấy khi băng, nước và hơi nước cùng tồn tại thì nhiệt độ ổn định nhất, gọi điểm nhiệt độ đó là điểm ba tướng. Lúc bắt đầu, gọi nhiệt độ điểm ba pha của nước là 273°, sau đó qua việc đo lường chính xác hơn nữa thấy, nếu như không định nó là số nguyên có lẽ lại thuận tiện hơn, vì vậy mới định điểm nhiệt độ của điểm ba pha là 273,16 độ dùng K biểu thị, đó chính là tiêu chuẩn nhiệt độ nhiệt động lực học, còn gọi là nhiệt độ Kelvin.

Đến đây có khi bạn có nghi vấn, nhiệt độ điểm ba pha của nước vốn có thể tùy ý chọn, chọn nó là số nguyên cũng được vì sao lại cứ phải thêm phần số lẻ? Điều này hầu như làm mọi người không quen. Sự thực không phải như vậy, mà chính là vì để chiếu cô đến thói quen của con người mới thêm vào như vậy. Bởi vì trải qua những đo lường nghiêm túc đã phát hiện được khi ba pha: băng, nước, hơi nước cùng tồn tại thì nó cao hơn điểm hóa lỏng của băng một chút, nếu lấy điểm ba pha là số nguyên thì nhiệt độ hóa lỏng của băng, nhiệt độ sôi của nước đều không phải là số nguyên, và như vậy không thuận tiện khi sử dụng.

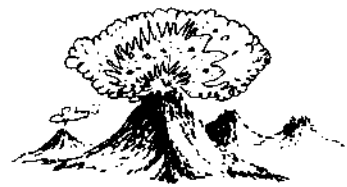
Thực ra tiêu chuẩn nhiệt độ của Kelvin và của Celsius không có sự khác biệt nào về bản chất vì khoảng cách mỗi độ đều dùng phương pháp chia đều của 100 độ, khoảng cách nhiệt độ mà 1K biểu thị và khoảng cách nhiệt độ mà 1°C biểu thị là bằng nhau. Chỉ có khởi điểm của nhiệt độ và cách tính là khác nhau mà thôi. Giữa chúng với nhau chỉ chênh lệch một số không đổi, đó là 273,16, khi chuyển đổi chỉ cần cộng thêm con số không đổi này vào là được, hết sức thuận tiện. Cũng giống như tính toán độ cao một ngọn núi, vừa có thể bắt đầu tính từ chân núi, cũng có thể tính từ mặt nước biển, hai phương pháp này không hề có sự khác nhau về bản chất. Hiện nay trên thế giới đã nhất trí công nhận rằng tiêu chuẩn nhiệt của nhiệt động lực học là khoa học nhất, nó và tiêu chuẩn thống nhất quốc tế thông dụng hiện hành - tiêu chuẩn nhiệt độ quốc tế - vô cùng gần gũi.

68. Vì sao địa nhiệt là một loại năng lượng tốt?

Bạn đã được nghe kể về núi lửa phun chưa ? Dung nham từ miệng núi lửa phun ra có nhiệt độ cao tới mấy ngàn độ. Chúng cuồn cuộn chảy, gào thét, nuốt chửng mọi vật mà chúng gặp rồi sau đó biến tất cả thành thể khí. Cái cảnh này trông dữ dội lắm.

Thế nhưng sức phá hoại của núi lửa khi phun cũng cho thấy dưới lòng đất tiềm tàng chứa rất nhiều nhiệt năng. Trái đất mà chúng ta đang sống đang ở vào thời kỳ tráng niên, hoạt động bên trong của nó rất sôi nổi. Dù loài người đã đi vào vũ trụ, nhưng hiểu biết về trái đất ở dưới chân mình còn chưa nhiều. Nhưng chỉ ít cũng biết được một điều: rằng trái đất là một kho năng lượng lớn, nó giống như một lò phản ứng hạt nhân vĩ đại nhưng lại không có tí chút nguy hiểm phóng xạ nào. Loại năng lượng này còn có một ưu điểm là ở ngay cạnh ta, bất kể là ở nơi nào, chỉ cần tìm được một phương pháp thích đáng, mở được cái cửa "vỏ trái đất" là có thể lấy được để dùng.

Vấn đề là làm thế nào mở được cửa vỏ trái đất ấy để lấy đi những nhiệt năng tiềm ẩn ở bên trong mà không xuất hiện nguy hiểm núi lửa phun. Phòng thực nghiệm quốc gia Los Alamos ở bang New Mexico Mỹ đã tìm được một biện pháp rất hay. Trong một cự ly gần họ đào hai cái giếng sâu. Ở cái giếng thứ nhất ép vào mấy triệu lít nước làm cho cột nước trong giếng cao tới 4km, áp suất ở đáy giếng lên tới 4 triệu bar. Dưới tác dụng của áp suất lớn đến như vậy, lớp nham thạch ở dưới đáy giếng bị ép vụn ra và biến thể, những



mảnh vụn tiến triển theo hướng mòng yếu cuối cùng thông với giếng thứ hai. Cũng trong lúc lớp nham thạch có nhiệt độ cao tới 250°C giống như một quả cầu than nóng bỏng đun nóng nước lên khiến nhiệt độ nước áp suất cao ở dưới đáy giếng lên tới khoảng 190°C, nước bị đun nóng biến thành hơi từ giếng thứ hai phun ra. Như vậy chỉ cần phun nước lạnh vào một giếng thì từ giếng thứ hai sẽ có hơi nước nóng phun ra. Hơi nóng phun ra có thể đẩy tổ tua bin trực tiếp phát điện. Công trình này năm 1986 đã chính thức đưa vào sử dụng, nó đã trực tiếp phát được 12.000 kW điện, đủ điện dùng cho một thị trấn có 2000 dân.

Ngoài ra ở một số nơi nào đó trên trái đất, do kết cấu vỏ ở đó, mặt đất và lớp dung nham bên dưới gần nhau thì địa nhiệt làm cho nguồn nước trở thành nước ấm hoặc nước nóng. Địa nhiệt ở những nơi này tồn tại trong tự nhiên, người ta có thể lợi dụng nó để tiến hành tắm suối nước nóng và cũng có thể lợi dụng nó để phát điện.

69. Vì sao sau khi tưới nước, lại càng cảm thấy oi bức ?

Vào mùa hè nóng bức, xe tưới nước thường tưới nước trên đường. Thế nhưng xe tưới nước vừa đi qua, người qua đường không cảm thấy mát mẻ mà ngược lại cảm thấy càng oi bức hơn. Vì sao lại như vậy ?

Việc đầu tiên cần làm rõ là vì sao người ta cảm thấy oi bức. Ta biết thân thể con người tương tự như một cái máy nhỏ có thể phát nhiệt, nó không ngừng trao đổi nhiệt với xung quanh để duy trì nhiệt độ thân người không đổi. Phương thức trao đổi nhiệt rất nhiều, một phương thức quan trọng là thải mồ hôi, thông qua sự

bốc hơi của mồ hôi khi thải ra ngoài có thể mang nhiệt ra khỏi người.

Trong tình huống bình thường, trung bình cứ bốc hơi 1 gam nước cần phải hấp thụ vào khoảng 600 calo, nhiệt lượng này phần lớn hấp thụ từ da người. Vì vậy khi không có gió mồ hôi bốc hơi rất nhanh, con người cảm thấy mát mẻ, ngược lại nếu tốc độ thoát mồ hôi chậm chạp, hoặc việc thoát mồ hôi bị cản trở, người ta sẽ cảm thấy oi bức thậm chí cảm thấy khắp người khó chịu.

Trong tình huống không có gió, tốc độ thoát mồ hôi và nhiệt độ của môi trường có quan hệ rất lớn, môi trường càng ẩm ướt, việc thoát mồ hôi càng bất lợi. Khi trời nóng bức đặc biệt là khi mặt trời gay gắt chiếu vào đỉnh đầu, mặt đất bị chiếu đến rất nóng, sau khi tưới nước lên mặt đất, một mặt, nước vừa được tưới ra sẽ hấp thu nhiệt từ mặt đất để biến thành hơi, hơi nước bị gia nhiệt khiến nhiệt độ không khí xung quanh tăng lên, mặt khác sự bốc hơi của nước làm độ ẩm của không khí tăng lên nhanh chóng. Lúc đó, nếu như không có gió, người qua đường giống như ở trong một lồng hơi nhiệt độ không khí tăng cao, độ ẩm tăng lên làm cho mồ hôi thoát ra không suôn xẻ. Hai nhân tố đó đều làm cho người ta cảm thấy oi bức sau khi tưới nước.

70. Vì sao nồi cơm điện có thể tự động giữ nhiệt ?

Dùng nồi cơm điện rất thuận lợi. Dùng nó nấu, hầm không những chóng chín mà còn tự động bảo ôn. Nói ra có thể bạn không tin, điều khiển nhiệm vụ bảo ôn chỉ là là một lá lưỡng kim loại nhỏ.

Ai cũng biết, kim loại nói chung đều có đặc điểm là nóng dãn nở, lạnh co lại, nhưng tăng cao nhiệt độ lên cùng một mức như nhau thì mức độ dãn nở của những kim loại khác nhau sẽ không giống nhau. Ví dụ đồng và hợp kim đồng-niken rất dễ dãn nở khi chịu nhiệt còn thép và hợp kim thép niken thì không dễ dãn nở khi chịu nhiệt. Dem hai tấm kim loại hoặc hợp kim có độ dãn nở khác nhau khi chịu nhiệt chế thành một tấm kim loại có cùng độ dài, rồi cố định chúng lại ta sẽ được một tấm lưỡng kim.

Ở nhiệt độ bình thường, độ dài của hai tấm kim loại bằng nhau thì tấm lưỡng kim thẳng; khi nhiệt độ tăng cao, một tấm kim loại dãn nở nhiều, một tấm kim loại dãn nở ít, và tấm lưỡng kim sẽ cong về phía tấm kim loại dãn nở ít, đợi đến khi nhiệt độ giảm xuống nhiệt độ bình thường thì tấm lưỡng kim lại trở nên thẳng. Như thế là tấm lưỡng kim có thể tự động làm việc theo sự thay đổi của nhiệt độ.

Trong nồi cơm điện có lắp hai rơ le khống chế nhiệt độ, một cái để hạn chế nhiệt độ, một cái để bảo ôn. Cái hạn chế nhiệt độ có thể khống chế nhiệt độ cao nhất để nấu cơm; một khi cơm sôi đến nhiệt độ cao nhất, nó sẽ tự động nhảy để cắt mạch điện và không trở lại vị trí cũ nữa. Còn cái bảo ôn thì có chức năng khác, nó có thể đóng, mở, lặp đi lặp lại để giữ được nhiệt độ của cơm. Cái rơle bảo ôn này là một tấm lưỡng kim loại. Khi nhiệt độ quá cao, tấm lưỡng kim cắt mạch điện. Khi nhiệt độ quá thấp nó lại tự động nối lại mạch điện khiến cơm giữ được nhiệt độ thích hợp.

Bây giờ chúng ta phân tích xem cái rơle bảo ôn và cái rơle không chế nhiệt độ trong nồi cơm điện làm việc như thế nào. Khi nấu cơm, ta ấn công tắc xuống, lúc đó mạch điện thông, dây may so bắt đầu phát nóng, đèn chỉ thị đỏ sáng lên. Khi nhiệt độ nấu cơm tăng lên đến 70°C, tấm lưỡng kim cong đi, cái rơle bảo ôn nhả ra nhưng lúc này mạch điện vẫn thông, dây may so đốt nóng tiếp tục tỏa nhiệt. Đến khi nhiệt độ lên tới 103°C cái rơle khống chế nhiệt độ tự động ngắt, lúc này mạch điện hoàn toàn ngắt,

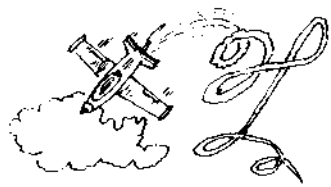
nhiệt độ của dây may so bắt đầu giảm. Khi nhiệt độ giảm đến 60°C, tấm lưỡng kim ruỗi thẳng ra, rơle bảo ôn lại nối lại mạch điện, dây may so lại tiếp tục tỏa nhiệt. Khi nhiệt độ lên đến 70°C tấm lưỡng kim lại ngắt mạch điện. Như vậy là nhờ tấm lưỡng kim ta đã giữ được nhiệt độ cơm trước sau luôn ở trong khoảng 60°C - 70°C.

Ngoài nồi cơm điện ra, rất nhiều các đồ dùng gia đình chạy điện cần tự động khống chế nhiệt độ, như tủ lạnh, máy điều hòa không khí, bàn là điện v.v... Chúng đều phải dùng tấm lưỡng kim để khống chế nhiệt độ.

71. Vì sao sau đuôi máy bay thường kéo theo một luồng khói trắng ?

Phía sau máy bay thường kéo theo một luồng khói trắng. Vào những ngày lễ lớn, còn có thể lấy trời xanh làm "giấy", máy bay làm "bút" dùng khói trắng viết nên những biểu ngữ lớn. Có một số thương nhân muốn khác người đã lợi dụng những khói trắng này để quảng cáo trên trời. Thực ra khói trắng từ sau đuôi máy bay không phải là khói phun ra mà là một loại mây nhân tạo. Bạn có biết nó được hình thành như thế nào không ?

Ta biết ở trên không có rất nhiều hơi nước, giống như không khí nó cũng không màu trong suốt, trong điều kiện bình thường, bạn không nhìn thấy chúng. Nhưng khi hơi nước gặp lạnh đột ngột, trong không khí lại lẫn một số hạt bụi nhỏ thì hơi nước trong không khí sẽ lấy những hạt



bụi này làm hạt nhân để đông lại thành những hạt băng nhỏ. Những hạt băng nhỏ ấy tụ tập lại thành đám thì hình thành mây.

Như vậy có thể thấy mây hình thành trên không trung là có điều kiện nhất định, đó là: nhiệt độ thấp thích hợp và có hạt ngưng kết để hình thành hạt băng. Khi máy bay bay ở độ cao 6000-7000m, nhiệt độ không khí ở đó thường dưới -30°C mà độ ẩm cũng rất lớn. Sau khi máy bay bay qua với tốc độ cao, không khí sau thân và cánh máy bay tương đối loãng, nhiệt độ so với nơi khác càng thấp hơn. Trong khí thải mà máy bay thải ra có chứa nhiều bụi khói, chúng có tác dụng là các hạt ngưng kết. Do đó hơi nước trong không khí có các hạt ở xung quanh nhanh chóng ngưng kết, hình thành rất nhiều hạt băng nhỏ trong chớp mắt biến thành mây, chúng chính là cái đuôi dài trắng trắng mà người ta tưởng là khói từ phía sau máy bay tuôn ra.

72. Ngọn lửa bao giờ cũng bốc lên phía trên ư?

Quẹt một que diêm hoặc đốt một ngọn nến, bất kể là que diêm hoặc ngọn nến để thẳng đứng hay để ngang, nói chung ngọn lửa đều bốc lên phía trên. Vì sao vậy? Thì ra xung quanh ngọn lửa bao giờ cũng có một vòng không khí nhỏ bị đốt cháy, chúng dãn nở vì nhiệt, khối lượng riêng nhỏ đi, lực nổi của đám không khí này lớn hơn trọng lực của nó khiến nó bay lên, không khí lạnh ở bốn phía liền ùa tới bổ sung, không khí lạnh vừa bổ sung lại bị ngọn lửa đốt nóng, chúng tiếp tục bay lên. Không khí lạnh tới bổ sung có hai tác dụng: một mặt nó giúp cho ngọn lửa cháy

liên tục vì liên tục được thêm ôxy, một mặt không khí lạnh sau khi bị đốt nóng bay lên làm cho ngọn lửa bao giờ cũng bốc lên phía trên.

Có phải trong bất kỳ tình huống nào ngọn lửa cũng đều bốc lên phía trên? Ở trên trái đất này thì đúng là như vậy. Thế nhưng bên trong vệ tinh nhân tạo tình hình lại không thế. Bởi vì trong môi trường của vệ tinh nhân tạo, mọi vật đều ở trạng thái không có trọng lượng. Áp suất bên trong chất khí và độ cao chẳng liên quan gì với nhau. nên không sinh ra lực nổi đối với các vật ở trong đó. Sau khi ngọn nến bị đốt cháy, chất khí bị ngọn nến đốt nóng chỉ có thể dãn nở về bốn phía, lúc đó bạn chỉ nhìn thấy một đám lửa hình cầu chứ không phải là ngọn lửa nhọn đầu hướng lên phía trên. Ngoài ra do khí nóng dãn nở đều đặn ra ngoài, không khí lạnh bị đẩy đi, nó không thể bay tới để bổ sung ôxy mà sự đốt nóng yêu cầu. Vì thế đám lửa hình cầu này không thể cháy được lâu mà rất nhanh chóng bị tắt. Nếu muốn cho ngọn lửa cháy liên tục thì phải không ngừng từ tâm ngọn lửa cung cấp ôxy ra phía ngoài, ôxy phun về phía nào, ngọn lửa sẽ bốc cháy theo hướng đó chứ không phải bao giờ cũng bốc lên trên nữa.

73. Vì sao dùng nồi áp suất ninh thịt, thịt sẽ chóng nhừ ?

Nắp các loại nồi bình thường không kín. Khi nấu thức ăn áp suất nước trong nồi và áp suất khí quyển bằng nhau, nhiệt độ sôi của nước nấu thức ăn là 100°C. Ở nồi áp suất thì không như vậy, trước hết nó có một cái nắp vừa dầy vừa nặng, xung quanh nắp lại có một vòng cao su để bịt kín. Khi đóng nắp còn phải xoay vài vòng để cho nắp và nồi khít chặt. Nếu bịt kín lỗ thoát khí thì thức ăn trong nồi sẽ hoàn toàn bị bịt kín.

Dùng nồi áp suất bịt kín để nấu thức ăn, khi nhiệt độ tăng cao thì áp suất hơi nước trong nồi cũng ngày càng lớn thêm cho

đến khi đẩy được van áp lực lắp trên lỗ thoát khí mở ra mới thôi. Nồi áp suất loại 24 centimét (đường kính nắp nồi là 24 centimét), chất lượng của van áp áp lực là 0,1 kilogam, đường kính của lỗ thoát hơi là 0,3 centimét, muốn mở được van áp lực áp suất hơi nước trong nồi chí ít phải lớn bằng $2,42 \times 10^5$ bar (tức 2,4 atmôtphe).

Khi áp suất khí trong nồi áp suất tăng cao, nhiệt độ sôi của nước không phải là 100°C nữa. Nếu áp suất khí trong nồi áp suất bằng $2,42 \times 10^5$ bar thì nhiệt độ nước phải lên cao tới 127°C mới sôi được. Vì thế nước có thể hấp thu và tích tụ càng nhiều nhiệt lượng của bếp lửa để ninh nhừ những loại thịt khó nhừ mà lại tiết kiệm thời gian, tiết kiệm chất đốt.

Bộ phận then chốt của nồi áp suất là nắp kín. Khi dùng phải vặn chặt nắp này, nhưng khi mở cũng phải chú ý vì áp suất khí trong nồi lớn hơn áp suất khí quyển, nắp nồi chịu một áp suất hướng lên phía trên rất lớn. Đối với loại nồi 24 cm, khi áp suất trong nồi đạt tới $2,42 \times 10^5$ bar thì tổng áp lực hướng lên phía trên mà nắp phải chịu là hơn 6000 niutơn. Lực này rất lớn, có thể làm nồi bay lên, thậm chí có thể làm bắn cả thức ăn trong nồi ra ngoài, rất nguy hiểm. Vì vậy không nên mở ngay nắp lúc áp suất còn cao mà phải đợi đến khi nhiệt độ đã giảm rõ rệt, mới xì van áp lực, thải hết không khí trong nồi rồi mới mở nắp nồi.

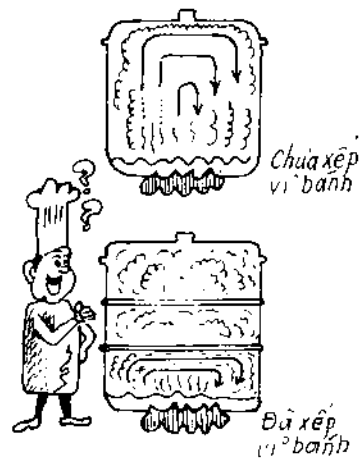
Nồi áp suất do nhà vật lý Papin người Pháp phát minh ra năm 1679. Khi đó ông ta thấy dùng chiếc nồi này để hầm thịt thì ngay đến cả xương cũng bị ninh nhừ, vì vậy tên gọi sớm nhất của nồi áp suất là "nồi ninh xương". Ngay từ lúc đó ông đã lắp van an toàn vào trên nồi áp suất để phòng ngừa áp suất trong nồi

quá cao mà sinh ra nổ. Vì phát minh ra loại nồi áp suất này mà năm 1680 Papin được công nhận là hội viên Học hội Vật lý hoàng gia. Ông đã dùng cái nồi này để làm một bữa cơm thết Học hội hoàng gia, và cũng làm một bữa ăn cho vua Sacly thứ hai, gây cho người ta một ấn tượng sâu sắc.

74. Vì sao khi dùng nồi hấp hấp bánh bao, vỉ dưới chín trước?

Thông thường người ta cho là khi dùng nồi hấp hấp bánh bao thì vỉ trên chín trước, vì khí nóng trong nồi bay lên phía trên, nhiệt độ của vỉ trên cao hơn vỉ dưới, nếu cũng cho màn thầu vào các vỉ một lúc thì tự nhiên bánh ở vỉ trên phải chín trước. Điều này hình như có lý, nhưng tình hình thực tế lại không như vậy.

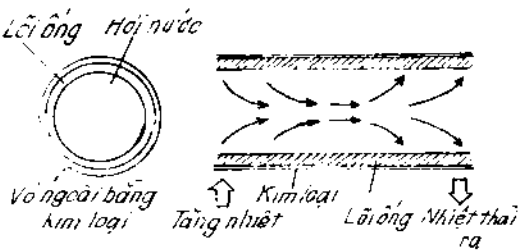
Sau khi đậy nắp nồi hấp không đặt vỉ, trong nồi hấp là cả một khoảng không gian rộng không có ngăn cách. Khi nước trong nồi sôi, nhiệt độ hơi nước tăng cao, nó trở nên nhẹ và bay lên không có sự cản trở nào, lên đến nắp nồi gặp lạnh, lại rơi xuống không gặp cản trở gì, kết quả của sự đối lưu tuần hoàn của hơi nước, trước khi chưa đạt được sự cân bằng nhiệt là nhiệt độ bên trên nói chung cao hơn nhiệt độ bên dưới. Còn nếu nồi hấp bánh bao có đặt vỉ, trên vỉ có nhiều lỗ nhỏ, bên trên còn phủ vải, sau khi xếp bánh bao vào, tính thông khí kém, hơi nóng trong nồi hấp trước tiên phải xuyên qua vỉ dưới, thực hiện lần tiết lưu thứ nhất đối với hơi nước, nhiệt độ hơi nước sau khi tiết lưu giảm xuống, phải đợi đến



sau khi hơi nước ở vỉ dưới được điền đầy, hơi nước xuyên lên vỉ trên, rồi lại phải chịu một lần tiết lưu, nhiệt độ lại một lần nữa giảm xuống. Trước khi đạt được sự cân bằng nhiệt, nhiệt độ hơi nước ở vỉ trên thấp hơn nhiệt độ hơi nước ở vỉ dưới, vì vậy bánh bao ở vỉ dưới sẽ chín trước, ở các vỉ càng cao bánh sẽ càng chín chậm hơn. Bạn có chú ý đến điều này không ? Ở các nhà tập thể các đầu bếp khi hấp bánh bao có nhiều vỉ, để có thể liên tục thao tác, nói chung thường vừa lấy bánh bao chín ở vỉ dưới nhất ra vừa xếp bánh bao sống vào tầng trên nhất, cứ như vậy đưa từng vỉ xuống dưới.

75. Vì sao nói ống nhiệt là một vật siêu dẫn nhiệt ?

Mấy năm gần đây, người ta phát minh ra một loại ống thần kỳ, nó có khả năng dẫn nhiệt cực mạnh. Để so sánh chúng ta dùng ba chiếc gậy có độ to nhỏ dài ngắn hoàn toàn như nhau để làm một thí nghiệm. Một cái gậy gỗ, một cái gậy đồng và một chiếc ống nhiệt. Cùng đồng thời nhúng ba chiếc gậy này vào nước sôi, đầu kia của chiếc gậy gỗ hầu như không chịu ảnh hưởng gì, cái gậy đồng sau một lúc trở nên nóng, còn ống nhiệt thì quá trời, chỉ trong nháy mắt đầu kia của nó đã nóng như nước sôi. Qua đo đạc tỉ mỉ, thấy tính năng truyền nhiệt của một ống nhiệt cao hơn kim loại mấy ngàn lần. Vì có tính dẫn nhiệt lạ thường như vậy, người ta gọi ống nhiệt là vật siêu dẫn nhiệt.



Vì sao tính năng dẫn nhiệt của ống nhiệt lại mạnh hơn nhiều so với vật liệu dẫn nhiệt phổ thông ? Đó là do phương thức dẫn nhiệt khác nhau của chúng quyết định. Phần lớn

vật liệu phổ thông lấy phương thức dẫn nhiệt để truyền nhiệt, phương thức truyền nhiệt này có tốc độ chậm hiệu quả thấp. Phương thức truyền nhiệt của ống nhiệt lại khác hẳn. Mặt ngoài của nó là một đoạn ống kim loại bịt kín hai đầu, xem ra chẳng có gì khác với cái gậy kim loại nhưng "cơ quan" tài tình của nó đều nằm ở bên trong. Ở bên trong, sát phần vỏ ngoài của ống kim loại là một lớp ruột ống có nhiều lỗ, ở đây ống này chứa đầy một loại chất lỏng dùng để làm việc. Khi gia nhiệt ở một đầu ống nhiệt, chất lỏng dùng để làm việc ở đầu bị gia nhiệt nhanh chóng khí hóa, khí nóng dẫn rất nhiều nhiệt bay lên đầu kia. Ở đấy nhiệt được tỏa ra, khí lại ngưng đọng thành chất lỏng, thể lỏng lại chảy vào ruột ống, lợi dụng tác dụng của mao dẫn chất lỏng dùng để làm việc được đưa trở về đầu gia nhiệt. Cứ tuần hoàn qua lại như vậy khiến nhiệt không ngừng truyền từ đầu gia nhiệt đến đầu tỏa nhiệt.

Khi ống nhiệt làm việc, nếu lợi dụng khéo léo được tác dụng của trọng lực để ống nhiệt vào vị trí nghiêng nghiêng thì nhờ trọng lực, dung dịch nước làm lạnh nhanh chóng chảy về như thế có thể bỏ được ruột ống. Ở trục những máy phát điện hoặc động cơ điện quay với tốc độ cao, nếu lắp ống nhiệt thì nhờ lực li tâm làm cho dung dịch làm lạnh hồi lưu.

Do ống nhiệt có tính năng dẫn nhiệt thần kỳ, nên các ngành các nghề muốn truyền nhiệt nhanh đều muốn dùng. Có một thời gian các loại các kiểu ống nhiệt phát triển nhanh như nấm mọc sau mưa, nào là ống nhiệt thẩm thấu, ống nhiệt bằng sứ, ống có thể khống chế v.v... Về hình dạng cũng từ hình tròn mở rộng đến kiểu tấm bằng, kiểu phân ly, kích thước cũng từ vài centimét mở rộng đến mấy chục mét.

Loại siêu dẫn nhiệt thần kỳ này đã có ứng dụng quan trọng trong kỹ thuật vũ trụ. Khi phóng con tàu vũ trụ, một mặt nó bị bức xạ của mặt trời đốt lên rất nóng, nhưng còn mặt kia ở phía sau mặt trời lại rất lạnh, chênh lệch nhiệt độ ở hai phía cao tới

mấy chục độ, khiến cho nguyên vật liệu làm con tầu và công tác thực nghiệm gặp nhiều khó khăn. Nếu lắp ống nhiệt thì có thể làm cho toàn bộ hoặc từng phần con tầu vũ trụ có nhiệt độ đồng đều. Trên vệ tinh nhân tạo cũng có những vấn đề tương tự, để khắc phục sự chênh lệch nhiệt độ của hai phía, có vệ tinh vỏ ngoài hoàn toàn là ống nhiệt tổ hợp thành.

Ống nhiệt ngoài việc dùng làm mát thiết bị điện tử và thiết bị điện ra, còn thường dùng để thu hồi nhiệt. Trong sản xuất công nghiệp nhiệt độ ở các lò, các ống khói cao tới 400 - 500°C, thậm chí tới 800°C, nếu lắp ống nhiệt ở trong đường ống khói khí thải có thể thu hồi được dư nhiệt để dùng vào việc khác. Có người đề xuất một ý tưởng rất táo bạo, đem một ống nhiệt rất dài cắm vào vỏ trái đất, để lấy nhiệt từ trong lòng đất ra; đó chẳng phải là điều không tốn kém lắm mà lại khiến địa nhiệt phải phục vụ nhân loại ?

76. Vì sao máy phôtôcopy lại có thể chụp lại tài liệu như nguyên bản?

Trình độ văn hóa của xã hội loài người ngày một nâng cao, các loại sách báo, văn kiện, tư liệu biểu đồ cũng ngày một phong phú thêm; công tác sao chép, in lại, đánh máy, vẽ bản đồ, hiệu đính v.v... không những tốn nhiều sức người mà những công việc lộn xộn rối rắm ấy cũng còn thường làm cho người ta nhầm lẫn. Không ít người tưởng tượng ra một chiếc máy như sau: chỉ cần ấn nút điện là lập tức có ngay bản phục chế văn kiện, tư liệu. Nếu có được chiếc máy như vậy thì không những có thể giải phóng cho con người khỏi công tác văn thư phiền nhọc mà còn có thể nâng cao hiệu suất, tăng nhanh sự lưu thông tin tức.

Có thể chế tạo được chiếc máy như vậy không ? Ngay từ năm 1935, chàng thanh niên người Mỹ mới 29 tuổi Ch. Carlson đã có cách nghĩ mới lạ như vậy. Ông nghĩ rằng tĩnh điện có thể hút được các vật thể nhỏ nhẹ thì đương nhiên cũng có thể hút được

bột vụn, liệu có thể lợi dụng lực hút của tĩnh điện để phôtôcopy văn kiện không ? Trên một tấm thủy tinh, ông đã viết mấy chữ "10-22-38, ASTORIA", rồi lợi dụng ma sát, ông lại làm cho một tấm kẽm có phun lưu huỳnh mang điện, sau đó đưa tấm mang điện này ép vào trên tấm thủy tinh đã viết chữ, đặt chúng dưới ánh sáng đèn mạnh, sau khi chiếu sáng, những nơi không có chữ, điện tích biến mất, còn những nơi có chữ do ánh sáng bị chữ che chặn, điện tích vẫn còn, trên màng lưu huỳnh lưu lại dấu chữ do điện tích gây nên, nhưng chưa thể trực tiếp dùng mắt thường nhìn thấy chúng nên được gọi là tiềm ảnh. Sau khi dùng đèn chiếu 3 giây Carlson lấy tấm thủy tinh lên rắc vào trên màng lưu huỳnh một ít bột thạch tùng; ở những nơi tiềm ảnh dấu chữ, do có điện nên hút chặt bột thạch tùng vào, ông cẩn thận phủ một tờ giấy nến lên trên, rồi gia nhiệt, bột thạch tùng trên dấu chữ sẽ khảm vào giấy nến và thế là giấy nến hiện ra dấu chữ. Đó chính là chiếc máy phôtôcopy tĩnh điện đầu tiên trên thế giới.

So sánh với máy phôtôcopy hiện đại bạn có thể cho là phương pháp của Carlson quá rắc rối. Thực ra nếu so sánh kỹ, nguyên lý của chúng hoàn toàn giống nhau. Ống xấy trong máy phôtôcopy hiện đại tương đương với bản kẽm của Carlson. Carlson dùng phương pháp ma sát để tấm kẽm mang điện, còn máy phôtôcopy tĩnh điện hiện dùng thì là sự phóng điện lóe sáng, tức là trước tiên dùng một tấm xung điện mang điện cao thế mấy ngàn vôn, rồi làm cho nó phóng điện vào ống xấy để ống này mang điện. Vì phương pháp cơ bản của máy phôtôcopy tĩnh điện hiện đại do Carlson phát

minh nên đến nay người ta vẫn gọi phương pháp đó là phương pháp Carlson.

Tuy nguyên lý cơ bản của máy phôtôcopy hiện đại tương tự với thử nghiệm ban đầu của Carlson nhưng phương pháp thì tiên tiến hơn nhiều. Theo đà của tiến bộ khoa học kỹ thuật phôtôcopy tĩnh điện cũng không ngừng được đổi mới. Do sự xâm nhập dần dần của kỹ thuật laze, máy tính điện tử và kỹ thuật vi điện tử, kỹ thuật phôtôcopy tĩnh điện cũng không ngừng phát triển theo phương hướng nhiều công năng, tốc độ cao và trí tuệ hóa. Kỹ thuật phôtôcopy tràn đầy sức sống nhất định sẽ có một tương lai phong phú tốt đẹp hơn.

77. Vì sao các nhà khoa học lại có hứng thú với các loài cá phóng điện ?

Trên thế giới rộng lớn này không thiếu điều lạ. Có con cá có thể phóng điện và trên thế giới có khoảng 500 loài cá phóng điện. Ngay từ hơn 2000 năm trước người ta đã biết lợi dụng những con cá phóng điện này như thế nào? Một số thầy thuốc bắt cá phóng điện về thả trong bồn nước, rồi nhúng đầu bệnh nhân mắc bệnh thần kinh vào đó, cá phóng điện bị kích thích sẽ phóng điện, dòng điện mạnh kích thích não bệnh nhân sẽ khiến họ ổn định. Cách làm đó và cách sử dụng điện kích hiện nay để trị liệu đều có hiệu quả như nhau.

Cá điện mà thời cổ La Mã sử dụng gọi là cá chình điện. Cá chình điện có thể phóng ra điện thế trên 500 vôn. Ngoài cá chình điện ra còn có loại cá khác có thể phóng điện như cá nheo châu Phi có thể sinh ra điện thế 350 vôn, cá diêu lớn phóng điện ở Bắc Đại tây dương có thể phát ra mạch xung điện, có dòng điện cao đến 50 ampe, công suất đạt 3000 oat. Cá chình điện Nam Mỹ phóng ra điện thế cao nhất, có thể đạt 886 vôn.

Cá chình điện nhỏ như vậy làm sao lại có khả năng phóng

điện kinh người như vậy ? Các nhà khoa học phát hiện trong bụng cá điêu điện có hai "dụng cụ phát điện", mỗi dụng cụ phát điện do khoảng hơn 600 ống hình trụ nhỏ tạo thành; mỗi một ống đều nhúng vào một loại keo bên ngoài có một tổ chức liên kết sợi bao chắc, giống như một cái pin, sau đó lại nối các "pin nhỏ" này với nhau. Sau khi cá điêu điện bị kích thích sẽ thông qua thần kinh, chỉ huy những máy phát điện này phóng ra điện.

Năm 1794 nhà vật lý Italia là Volta đem một lá đồng và một lá kẽm cắm vào nước muối, tạo thành pin điện một chiều nhưng dòng điện vô cùng yếu. Sau này Volta mô phỏng cấu tạo của cơ quan phát điện của cá điện, đem từng tấm đồng tròn và từng tấm kẽm tròn kẹp vào một tấm giấy tròn cứng nhúng vào nước muối để tạo nên một pin một chiều, dòng điện thu được quả nhiên mạnh hơn nhiều. Volta phấn khởi gọi chúng là "cơ quan phát điện nhân tạo". Thế nhưng so sánh cơ quan phát điện nhân tạo và cơ quan phát điện của động vật thì thấy kết cấu tinh vi và công suất phát điện của nó đều kém xa. Vì vậy nó đã lôi cuốn nhiều nhà vật lý chăm chú nghiên cứu không mệt mỏi về bí mật của cơ quan phát điện của cá điện.

Điều thú vị là dòng điện mà cá điêu hoặc cá chình điện phát ra là đứt quãng. Hiệu suất phát điện của chúng rất cao, trung bình mỗi gam khối lượng có thể phát ra 0,1 oát, còn loại pin chì mà người ta thường dùng thì mỗi gam khối lượng chỉ phát ra 0,001 oát. Nếu nghiên cứu kỹ cơ chế phát điện của cá điện, còn có khả năng cung cấp một loại năng lượng cao cho thiết bị hàng không.

Còn có một loài cá điện không những biết dùng điện dọa người mà còn có thể dùng điện để thông tin liên lạc. Ví dụ cá vòi voi có thể dùng cơ quan phát điện ở đuôi phóng ra bốn phía các xung điện và có thể dùng cơ quan tiếp thu ở lưng tiếp thu xung điện. Loại cá mang ăng ten rađa này có khả năng thông tin rất khá, nó không chỉ dùng sóng điện từ liên hệ với đồng loại ở cách xa trên 100 mét mà có thể phát sóng điện từ từ trong nước ra ngoài nước. Khả năng đó của chúng khiến các chuyên gia kỹ thuật điện tử rất thích thú, bởi vì muốn kiến lập liên hệ thông tin điện giữa dưới nước với trên đất liền yêu cầu máy phát xạ phải có công suất rất cao, chí ít cũng phải ở cấp mêga oat trở lên, bởi vì mức độ suy giảm theo khoảng cách của sóng điện từ trong nước rất nhanh; cho đến hiện nay, thiết bị thông tin do con người chế tạo vẫn chưa giải quyết được vấn đề hắc búa này. Việc thông tin giữa tầu ngầm dưới nước và trạm chỉ huy trên đất liền chưa thể giống như rađa trên đất liền. So sánh thì thấy về mặt này khả năng của cá mạnh hơn nhiều, nếu như có thể mô phỏng cơ quan hấp thu sóng điện từ của cá để chế ra thiết bị thông tin điện dưới nước thì sẽ giúp được rất nhiều cho việc thông tin và dẫn đường dưới nước.

78. Vì sao phải phát triển việc tải điện bằng dòng điện một chiều cao thế ?

Năm 1880 Edison phát minh ra đèn điện nhưng dòng điện mà ông cung cấp cho những hộ dùng đèn đã sử dụng phương thức tải điện một chiều. Thế nhưng không lâu sau đó phát hiện được tải điện một chiều có nhược điểm là khi tăng điện thế và giảm điện thế đều có khó khăn. Vì sao việc chuyển tải điện lại gắn chặt với việc tăng điện thế, giảm điện thế nhỉ? Ta biết điện thế mà nhà máy điện phát ra vốn không cao, nếu như trực tiếp tải dòng điện có điện thế thấp thì tổn thất điện năng trên đường dây tải điện rất lớn. Để giảm bớt tổn thất điện năng trên đường dây tải điện

không ít người chủ trương dùng phương pháp tải điện cao thế để giảm bớt tổn thất điện năng trong quá trình tải điện một chiều. Khi điện cao thế chuyển đến nơi dùng sẽ đem điện cao thế chuyển thành điện hạ thế.

Nhưng kiến nghị này bị Edison kiên quyết phản đối. Ông nói: "tôi là người phát triển sự nghiệp đèn điện nổi bật, dòng điện xoay chiều cao thế rất nguy hiểm, làm sao tôi có thể làm một việc như vậy ?" Edison còn diễn thuyết trước quan chức chính phủ và nghị sĩ, yêu cầu chính phủ công bố "cấm hẳn phép tải điện cao thế", nhưng kiến nghị này đã bị phủ quyết khi quốc hội xem xét.

Trong một lúc tức giận, Edison đã rời bỏ sự nghiệp đèn điện. Và tải điện xoay chiều đã nhanh chóng thay thế tải điện một chiều.

Ai ngờ sau hơn 100 năm, tình hình đã phát triển thay đổi ngoài dự kiến. Người ta dần dần thấy rằng phương thức tải điện một chiều, lại không dùng ngay từ đầu ấy, còn có nhiều ưu điểm mà lúc đầu không thấy. Nếu khắc phục được một số cản trở về kỹ thuật thì tải điện một chiều không những trẻ lại mà còn có tiền đồ phát triển rộng rãi.

Tải điện một chiều có những ưu điểm gì ? Trước tiên, nếu muốn tải cùng một lượng điện như nhau thì điện một chiều so với điện xoay chiều tiết kiệm được 1/3 vật liệu, bởi vì điện xoay chiều phải dùng ba sợi dây, còn điện một chiều chỉ dùng hai dây là đủ. Bạn đừng xem thường cái 1/3 này, trong hệ thống tải điện to lớn dày đặc như mạng nhện, tiết kiệm 1/3 vật liệu có nghĩa là đã tiết kiệm được một khoản chi rất lớn. Ngoài ra cùng với việc đường dây tải điện giảm được 1/3 thì tổn thất điện tải trên đường và chi phí cho các dụng cụ liên quan đều giảm bớt đi một cách tương ứng.

Tải điện xoay chiều còn có một khoản chi ngoài hạn ngạch mà không được những người bình thường để ý tới. Trong những

thành thị lớn hiện đại, phần lớn dùng cáp điện chôn ngầm dưới đất để tải điện, khi tải điện xoay chiều trên vỏ cáp sẽ xuất hiện một loại hiệu ứng xung điện, nó không những phá hoại chất lượng tải điện mà còn tăng thêm tiêu hao điện năng. Để đảm bảo chất lượng đưa điện trung bình cứ 30 km phải đặt một trạm cấp điện. Khoản chi ngoài hạn ngạch này rất lớn, đối với cáp tải điện 200 kilôvôn, cứ mỗi 1 km mỗi năm phải tiêu hao nhiều thêm 2,8 triệu kilôoát giờ điện. Còn nếu dùng điện một chiều để tải điện thì không có loại hao tổn này.

Ngoài những ưu điểm nói trên, dùng điện một chiều còn đặc biệt ổn định, nếu xuất hiện sự cố cục bộ cũng không vì thế mà phải ngừng điện trên toàn đường dây để kiểm tra sửa chữa. Những người có kinh nghiệm có thể một mạch kế ra bấy tám ưu điểm của nó.

Tuy dòng điện một chiều có rất nhiều ưu điểm, nhưng làm thế nào để giải quyết vấn đề khó khăn là tăng thế và giảm thế. Vấn đề này ngày nay không còn là nỗi bận tâm vì người ta đã tìm được biện pháp. Dùng một loại dụng cụ gọi là máy đổi dòng là có thể đổi dòng điện xoay chiều thành dòng điện một chiều một cách thuận lợi, rồi lại đem dòng điện một chiều đổi thành xoay chiều. Việc này là để làm tốt công tác chuẩn bị kỹ thuật cho việc tải điện một chiều Nếu phối hợp máy đổi dòng và máy biến thế thành một đôi thì có thể thực hiện tải điện một chiều cao thế. Ở đầu phát tải điện, trước tiên dùng máy biến thế nâng cao điện thế, rồi lại dùng máy đổi dòng để đổi dòng xoay chiều thành dòng một chiều để đưa lên lưới tải điện cao thế, khi điện đến khu vực sử dụng, trước hết qua máy đổi dòng để biến dòng một chiều thành dòng xoay chiều, rồi qua máy biến thế để giảm thế là có thể đưa điện đến tận nơi sử dụng.

Phương thức tải điện một chiều cao thế này đã tập trung được cả ưu điểm của hai loại dòng điện xoay chiều và một chiều, lại

tránh được nhược điểm của mỗi loại. Máy biến thế và máy đổi dòng phối hợp chặt chẽ với nhau, phát huy được ưu điểm, giảm bớt được nhược điểm đã là một cống hiến vĩ đại cho sự nghiệp điện lực của loài người. Từ năm 1954 khi Thụy Điển lần đầu tiên thực hiện tải điện một chiều cao thế đến nay, toàn thế giới đã có hơn 40 công trình lớn tải điện một chiều cao thế được liên tục xây dựng và đưa vào vận hành. Ở Trung Quốc công trình tải điện một chiều 500 kilôvon từ đập Cát Châu đến Thượng Hải đã làm xong một phần và đưa vào sử dụng. Dự tính trong một tương lai không xa, tải điện một chiều cao thế sẽ có sự phát triển lớn hơn nữa để đi đến hoàn toàn thay thế cách tải điện xoay chiều cao thế hiện nay.

79. Vì sao nói tính siêu dẫn của vật chất có ma lực với con người ?

Có khả năng là bạn đã biết, vật dẫn điện thông thường có thể truyền dẫn điện, cũng có thể cản trở dòng điện; dòng điện đi qua càng lớn, thời gian thông điện càng dài thì dây dẫn có thể phát nóng. Đó là do điện trở của nó gây ra. Bạn đừng nên xem thường cái điểm nhiệt phát ra ấy, nó mang lại phiền phức cho người ta không ít đâu.

Vì đường dây tải điện có điện trở nên tổn thất điện năng không ít. Đặc biệt là tải điện ở cự ly dài thì có khoảng một phần mười điện năng đã tổn thất trên đường đi.

Động cơ điện hoặc dụng cụ điện khi công tác do vòng dây có điện trở nên chúng cũng không thể tránh khỏi phát nhiệt. Phụ tải công tác của động cơ điện hoặc dụng cụ điện càng nặng, phát nhiệt càng nhiều, lúc đó chúng như một người bệnh đang sốt cao không thể tiếp tục làm việc bình thường. Để tản nhiệt, có một số động cơ điện hoặc dụng cụ điện loại lớn không thể không lắp lá tản nhiệt hoặc ống tản nhiệt, nhờ sự giúp đỡ của gió, nước, dầu...

những chất lưu động để cho chúng khi vận động tuần hoàn qua lại, đưa dư nhiệt tản phát đi.

Hạn chế dòng điện đi qua nó không được quá mạnh. Ví dụ máy gia tốc ion năng lượng cao phải có từ trường rất mạnh, điều đó đòi hỏi phải chế tạo được một nam châm cực lớn và phải cho một dòng điện có cường độ rất mạnh đi qua. Để cho vòng dây không phát nhiệt, dòng điện đi qua không thể quá mạnh, điều này lại làm cho cường độ từ trường của nam châm điện bị hạn chế. Các cán bộ nghiên cứu đã tỉnh táo nhận thấy rằng nếu không giải quyết triệt để vấn đề hắc búa: điện trở sinh nhiệt thì việc chế tạo những máy gia tốc lớn mạnh hơn nữa, và vật lý năng lượng cao sẽ không thể có những bước tiến mới.

Liệu có thể tìm được vật liệu dẫn điện không có điện trở hay không ? Đó là chính là nguyện vọng tha thiết của rất nhiều người làm công tác khoa học kỹ thuật.

Năm 1908 nhà vật lý người Hà Lan H.K. Onnes trải qua thực nghiệm nhiều lần, rốt cuộc đã hóa lỏng được nitơ mà người đương thời cho là loại khí cuối cùng trong tự nhiên; lợi dụng nitơ ở trạng thái lỏng thu được Onnes đã thực hiện được nhiệt độ thấp nhất trong điều kiện phòng thí nghiệm, 272°C dưới không và đó cũng là nhiệt độ thấp tương ứng với nhiệt độ tuyệt đối 1K. Lúc đầu Onnes chỉ muốn xem ở nhiệt độ siêu thấp, điện trở của vật dẫn điện có thay đổi gì không, nhưng kết quả là một kỳ tích đã xuất hiện. Cùng với việc nhiệt độ hạ thấp này, điện trở của thủy ngân ngày càng nhỏ, thế nhưng khi xuống đến 4,15K thì điện trở của thủy ngân không giảm nhỏ một cách chậm chạp nữa mà đột ngột giảm xuống bằng không. Điều này cho thấy, ở 4,15K, thủy ngân đã chuyển sang một trạng thái mới - trạng thái siêu dẫn.

Phát hiện mới lạ của Onnes lập tức làm toàn thể giới vật lý thế giới chú ý, mọi người cho rằng đó là điểm bắt đầu mới có ý nghĩa sâu xa. Điều đáng kể là, nhiệt độ để thực hiện được tính siêu dẫn điện là quá thấp, với nhiệt độ thấp như vậy, một là khó

có thể thực hiện được, hai là dù có thực hiện được thì cũng khó đưa vào sử dụng.

80 năm trôi qua, nhiều nhà khoa học ở các nơi trên thế giới đã cố gắng không ngừng, họ đã tiến hành quan sát được thăm dò một cách rộng rãi các loại nguyên tố, hợp kim, chất hóa hợp. Hiện nay đã tìm được mấy ngàn loại vật liệu siêu dẫn gồm đủ các kiểu, các loại, nhiệt độ siêu dẫn điện thực hiện cũng nâng cao lên đến "nhiệt độ cao" hơn một trăm K.

Sự phát hiện của tính siêu dẫn điện, rõ ràng là đã mang lại cho loài người một triển vọng ứng dụng khá rộng rãi, cái mà người ta đầu tiên chú ý tới là những ứng dụng trong các lĩnh vực vật lý năng lượng cao, kỹ thuật từ trường mạnh và linh kiện điện tử.

Từ những năm 70, người ta đã sử dụng nam châm siêu dẫn vào máy gia tốc. Ví dụ máy gia tốc hạt nhân nguyên tử xây dựng ở Phòng thí nghiệm Fermi thành phố Chicago nước Mỹ là một chàng khổng lồ, đường kính của nó dài tới hai kilômet. Máy gia tốc này đã dùng tất cả hơn 1000 nam châm, chỉ riêng để làm lạnh những nam châm siêu dẫn này, mỗi giờ phải cần tới 2000 lít nitơ ở trạng thái lỏng, lượng điện tiêu hao là 2 triệu kilôoat. Có thể bạn cho rằng những con số đó lớn đến kinh người, thế nhưng nếu không dùng nam châm siêu dẫn mà dùng những thanh nam châm điện loại dẫn điện phổ thông thì mỗi giờ chỉ riêng nước làm lạnh đã dùng tới 3600 lít, và lượng điện tiêu hao tới 100 triệu kilôoat. Có so sánh như thế mới thấy dùng nam châm siêu dẫn tiết kiệm được rất nhiều.

Nam châm siêu dẫn còn có thể dùng trên những đoàn tàu cao tốc. Các xe lửa phổ thông không thể không có bánh xe, nhưng giữa bánh xe và đường ray có ma sát, hạn chế việc nâng cao tốc độ, muốn đưa tốc độ giờ của xe lửa phổ thông lên 500 km là điều không thể được. Nhưng đoàn tầu treo nam châm siêu dẫn được treo trên không, nó có thể dễ dàng đạt tới mục tiêu đó. Khi vận

hành, nam châm siêu dẫn lắp ở dưới thân tầu chuyển động tương đối đối với các vòng nhôm chôn ở nền đường, tạo ra cảm ứng tương hỗ làm cho trong vòng nhôm sinh ra dòng điện; nó tác dụng vào nam châm siêu dẫn một lực đẩy lên trên, và nâng đoàn tầu lên. Ứng dụng của nam châm siêu dẫn trong quân sự cũng rất nhiều. Tầu ngầm phổ thông dùng tuabin khí làm động lực, bên trong nó giống như một cái đồng hồ, có rất nhiều bánh xe răng, đầu mối cái bánh xe răng lại rất lớn, mỗi khi chuyển động là kêu rất to, rất dễ bị máy dò âm của địch nghe thấy. Ngoài ra do ma sát lẫn nhau cũng ảnh hưởng tới việc nâng cao tốc độ. Nếu như dùng động cơ điện một chiều siêu dẫn làm nguồn động lực, không những thể tích nhỏ, trọng lượng nhẹ mà lại không có tiếng ồn, khi vận hành êm như ru, tính ẩn dấu rất tốt.

Vị trí của nam châm siêu dẫn trong máy móc chính xác, máy móc điện tử ngày càng đặc biệt. Không có máy móc linh kiện điện tử siêu dẫn không thể chế tạo được máy tính điện tử tốc độ cao. Khi đo từ trường yếu như khi đo đồ thị từ của tim người, đo sóng dẫn lực, thậm chí khi đo nam châm đơn cực từ đều cần vật liệu siêu dẫn. Có thể nói, vật liệu siêu dẫn có quan hệ tới sự phát triển của mỗi một lĩnh vực trong khoa học kỹ thuật cận đại.

80. Vì sao phải nghiên cứu vật liệu siêu dẫn nhiệt độ cao?

Ngày 31 tháng 12 năm 1986, Chu Kinh Vũ ở trường đại học Houston nước Mỹ sử dụng một loại vật liệu gốm sứ ở nhiệt độ dưới 40,2K đã thực hiện được hiện tượng siêu dẫn. Hầu như ở cùng một thời điểm, Triệu Trung Kiên, Trần Lập Tuyền... ở Viện nghiên cứu vật lý thuộc Viện khoa học Trung Quốc sử dụng hai loại vật liệu khác nhau lần lượt thực hiện được kết quả tốt hơn ở 46,3 K và 48,6 K. Tin vui đó nhanh chóng được truyền đi và được chính phủ nhiều nước cũng như đông đảo người làm công tác khoa học coi trọng. Rất nhiều người sôi nổi tìm tòi vật liệu

siêu dẫn nhiệt độ cao thích hợp, một thời gian mọi người đều bị cuốn vào "cuộc đua siêu dẫn".

Có thể bạn sẽ cảm thấy lạ vì sao vật liệu siêu dẫn nhiệt độ cao lại được đông người đến như vậy chú ý tới ? Nguyên nhân rất đơn giản, tính siêu dẫn của vật liệu là một đặc tính rất quí báu, một khi được đưa vào sử dụng nó sẽ thúc đẩy một cuộc cách mạng to lớn trong sự phát triển khoa học kỹ thuật. Vậy thì vì sao vật liệu siêu dẫn quan trọng đến như vậy mà đến nay vẫn chưa có ứng dụng rộng rãi ? Điều chủ yếu là vì nó chịu hạn chế của nhiệt độ. Nếu muốn thực hiện tính siêu dẫn, ngoài việc phải dùng những vật liệu rất đặc thù ra còn phải yêu cầu đặt trong môi trường nhiệt độ rất thấp.

Năm 1911, nhà vật lí học Onnes người Hà Lan, lần đầu tiên phát hiện ra tính siêu dẫn, lúc đó nhiệt độ siêu dẫn của thủy ngân là 4,15K. Trải qua hơn 60 năm cố gắng mới nâng được nhiệt độ siêu dẫn lên đến 23,2K, cũng có nghĩa là nói, nếu muốn dùng vật liệu siêu dẫn làm việc gì phải "chôn vùi" nó trong dung dịch hêli có nhiệt độ siêu thấp. Thế nhưng giá cả dung dịch hêli vô cùng đắt, không những nó khó chế tạo mà ngay chế tạo thùng chứa nó cũng không dễ dàng. Mọi người đều biết rõ rằng, nếu không có vật liệu siêu dẫn nhiệt độ cao thì dù tính siêu dẫn có quí báu đến đâu cũng chỉ là chuyện xa vời.

Xem ra, tất cả mọi điều đều qui vào việc tìm tòi vật liệu siêu dẫn nhiệt độ cao. Bắt đầu từ năm 1911 đến năm 1973 nghĩa là đã tốn hơn 63 năm mới nâng cao được nhiệt độ siêu dẫn của vật liệu từ 4K đến 23,2K, tức là cứ trung bình 5 năm mới nâng cao được 1K. Thế nhưng từ năm 1973 đến năm 1986, trong 13 năm sau đó, mặc dù người ta đã tìm được hàng ngàn loại vật liệu siêu dẫn, từ kim loại đến phi kim loại, từ tinh thể đến phi tinh thể, thậm chí từ vật vô cơ đến hữu cơ, thế nhưng không thực hiện nổi việc nâng cao nhiệt độ siêu dẫn lên 1K. Mọi người đã tiêu phí những nỗ lực to lớn đến thế mà về mặt nâng cao nhiệt độ vẫn

không có tiến triển nào, nhiều người vì vậy mà chán nản nhụt chí, công tác nghiên cứu siêu dẫn có một độ ở vào thoái trào.

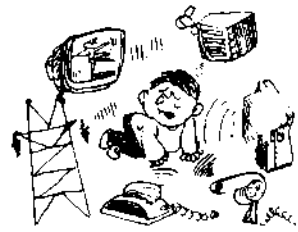
Tháng 4 năm 1986, các nhà khoa học người Thụy Sĩ đã thực hiện có kết quả nhiệt độ siêu dẫn 30K trên một loại sành sứ. Tin tức tốt lành này như quét sạch không khí trầm lắng trong công tác nghiên cứu vật liệu siêu dẫn nhiệt độ cao. Rõ ràng là nó mang lại cho mọi người hi vọng tươi sáng. Có thể là được sự cổ vũ của thành tích tốt đẹp này mà trong thời gian chưa đến nửa năm đã có người ngay một lúc hạ nhiệt độ siêu dẫn xuống đến 98K. Như vậy vật liệu siêu dẫn chỉ cần ở trong môi trường dung dịch nitơ là đã có thể làm việc được. Giá dung dịch nitơ chỉ bằng 1/30 giá dung dịch hêli, lại dễ chế tạo, điều này rõ ràng là sẽ mang lại một tương lai tốt đẹp trong việc ứng dụng vật liệu siêu dẫn.

81. Vì sao bức xạ điện từ là một loại ô nhiễm môi trường ?

Bạn có biết không, chúng ta đang đứng ở trong một đại dương tiếng ồn điện từ. Nói nó là đại dương tiếng ồn, chẳng qua là để ví dụ, vì thực ra nó không thể nhìn thấy, không thể sờ thấy được, nhưng lại có ảnh hưởng không thể lường được đối với nhân loại.

Trong đại dương tiếng ồn điện từ, có đủ các loại các kiểu sóng điện từ, chúng còn được gọi là bức xạ điện từ, có cái đến từ điện sấm trong không trung, tia xạ vũ trụ, địa từ và địa nhiệt. Những cái này đều là bức xạ điện từ tự nhiên, ảnh hưởng đối với loài người, nói chung không lớn. Bức xạ điện từ nhân tạo mới ảnh hưởng nghiêm trọng đối với loài người. Gần 100 năm nay, nhất là gần 50 năm nay, khoa học kỹ thuật của xã hội loài người có những thay đổi trời long đất lở. Bạn hãy nhìn xem, trên khoảng trời của đất liền các mạng lưới điện ngang dọc đan nhau, các loại thiết bị điện từ mà hệ thống chữa chạy y tế sử dụng rộng rãi, thậm chí TV màu, lò vi ba, bếp điện từ sử dụng trong nhà tuy

mang lại được sự phồn vinh cho đời sống loài người nhưng cùng đồng thời tạo thành môi trường điện từ ngày một mạnh.



Người ta rất dễ dàng phát hiện ô nhiễm điện từ. Ví dụ có những đài phát thanh xây dựng từ những năm 50, khi đó làm việc rất tốt, nhưng hiện nay do sóng điện từ mà nó phát ra đã bị tiếng ồn điện từ xung quanh nuốt hết, nên không thể không ngừng máy để cải tạo lại. Có những trạm viba đã gây ra những nhiễu loạn nghiêm trọng đối với trạm mặt đất của vệ tinh nhân tạo, không thể cắt bỏ những đường dây tải điện tốn hàng triệu đồng để làm đường dây mới. Tiếng ồn điện từ còn thường thường gây rối việc dẫn đường cho máy bay, thậm chí có thể gây ra sự cố phi hành. Sự nhiễu loạn của sóng điện từ còn làm cho tiếng ồn của máy thu thanh lớn thêm, trên màn hình TV xuất hiện những "hoa tuyết", làm ảnh hưởng đến việc nghe, nhìn bình thường.

Còn có một số ảnh hưởng của bức xạ điện từ là vô hình, gián tiếp nhưng nguy hại cũng nghiêm trọng. Ví dụ sự xuyên thấu của tia xạ X và bức xạ gamma rất mạnh, nên có ảnh hưởng càng nghiêm trọng đối với cơ thể người. Nếu như tiếp xúc bức xạ điện từ trong thời gian dài, quá liều lượng thì sẽ xuất hiện các hiện tượng như mệt mỏi, rức đầu, trí lực suy giảm, thị lực sút kém v.v..., còn bức xạ viba quá liều lượng có thể làm cho công năng hệ tim mạch rối loạn, công năng hệ thần kinh trung khu xuất hiện trở ngại như đau đầu, mất ngủ v.v...

Trái đất là nơi nhân loại khôi phục nguyên khí, môi trường của trái đất tốt hay xấu có quan hệ tới lợi ích thiết thân của toàn

nhân loại. Để khống chế ô nhiễm điện từ, tổ chức y tế thế giới và hiệp hội phòng hộ bức xạ quốc tế đã qui định "chuẩn tắc môi trường vệ sinh" và tiêu chuẩn cường độ bức xạ điện từ liên quan. Ngoài việc tự giác tuân thủ những qui định ấy ra, khi bạn sử dụng các đồ điện gia đình có bức xạ điện từ, cần chú ý tuân thủ các qui định sử dụng cơ liên quan, ví dụ như phòng hộ đối với tia X, phòng hộ thẩm thấu sóng vi ba của lò vi ba v.v... Chú ý bảo vệ để sức nhìn, đầu óc của bạn không bị ảnh hưởng.

82. Vì sao có loại kiến trúc mới lại có "trí tuệ" nhất định ?

Thế nào là mô thức lí tưởng của kiến trúc hiện đại ? Trong xã hội thông tin hóa cao độ, kỹ thuật thông tin cao phát triển ngày nay, tiêu chuẩn kiến trúc lý tưởng không chỉ là tạo hình mới mẻ, kết cấu hoàn thiện, cung cấp những dịch vụ hiện đại hóa. Người ta thường có ý tưởng, các kiến trúc này không nên chỉ là những thứ vô hồn, chỉ cung cấp những căn phòng có môi trường sinh hoạt dễ chịu, mà phải tìm cách làm cho chúng có đầu óc "một chút"!

Làm cho những kiến trúc mới có chút "đầu óc", tức là làm cho nó có sự "hiểu biết" nhất định để nó có thể chủ động phục vụ con người. Ví dụ, khi ra khỏi cửa, bạn quên tắt đèn thì nó sẽ chủ động thay bạn tắt đi. Nó còn có thể căn cứ vào thời tiết, chủ động giúp bạn điều chỉnh nhiệt độ và độ ẩm trong phòng, chỉ cần có sự chênh lệch nhiệt độ là $0,1^{o}C$, nó cũng thấy được. Khi xảy ra cháy, nó có thể tự động tìm ra nguồn lửa, nó có cách giảm thấp áp suất khí ở nơi có nguồn lửa, ngăn cho ngọn lửa không lan rộng. Đồng thời nó còn tự động lựa chọn một con đường sơ tán tốt nhất, kịp thời hướng dẫn người ta thoát khỏi nguy hiểm.

Làm thế nào để cho kiến trúc có được những "hiểu biết" ấy ?

Trước tiên nó phải có cơ quan cảm giác nhanh nhạy giống như của người. Ngoài cái máy ảnh tương đương như mắt người ra, còn có một loạt đồng hồ có thể cảm nhận được nhiệt độ, áp suất khí trời, độ ẩm, độ kêu, độ chiếu sáng, v.v. Những cáp thông tin đặt khắp tòa nhà giống như giây thần kinh của con người, có thể truyền những cảm giác đó đến máy tính điện tử loại lớn đặt trong nhà. Chiếc máy tính điện tử lớn này giống như bộ óc người, nó căn cứ vào tín hiệu thu được, phát ra mệnh lệnh, những lệnh này lại thông qua các thông tin truyền đến các máy móc chấp hành, khiến chúng làm các động tác tương ứng. Toàn bộ hệ thống công năng đó liệu có giống như con người đang làm việc không ? Trong tòa nhà lớn, không những có thể tự động làm việc, mà còn có thể thực hiện việc quản lý phục vụ, khống chế máy điều hòa không khí, chiếu sáng và còn có chức năng phòng hỏa, phòng nổ v.v. Làm tất cả những việc đó không phải là ảo tưởng, chúng đã trở thành hiện thực và ngày càng hoàn thiện. Trong tương lai không xa, nó có thể từng bước phổ cập tới các kiến trúc loại trung.

83. Vì sao thiếp chúc mừng năm mới có thể ca hát ?

Khi bạn mở một thiếp mừng năm mới, nó lập tức phát ra một bài hát hoặc một bản nhạc dễ nghe, chắc là bạn sẽ cảm thấy vô cùng vui vẻ. Vì sao thiếp chúc mừng năm mới ấy lại có thể hát và cử nhạc được?

Thiếp chúc mừng năm mới biết ca nhạc là sản phẩm mới của kỹ thuật vi điện tử trong những năm 80. Nếu quan sát

kỹ sẽ thấy tấm thiếp này dày hơn các tấm thiếp bình thường một chút. Nó có một lớp kép mà mọi điều huyền diệu đều ở đấy. Mở lớp kép này ra bạn sẽ thấy nguồn gốc của tiếng hát, tiếng nhạc. Nó là một miếng sứ hình tròn. Miếng sứ này khác miếng sứ bình thường ở chỗ là chỉ cần có điện thế vào mặt trên nó là nó có thể co dãn, nếu điện thế thay đổi không ngừng, nó sẽ phát ra âm thanh tùy theo rung động của điện thế. Đó chính là dụng cụ phát âm điện thế sứ. Dụng cụ phát âm này đặt trong một hộp chất dẻo nhỏ, hộp này vừa bảo vệ dụng cụ phát âm lại vừa là cái hộp cộng chấn, có nó tiếng hát mới êm tai mượt mà hơn. Ai chỉ huy dụng cụ phát âm ca hát ? Bạn có thể nhìn thấy một miếng nhỏ như một hạt dưa hấu lấy ở một mạch điện in nhỏ. Đừng coi nó nhỏ, trong nó có tới mấy trăm mạch điện bóng bán dẫn. Nếu như ở bốn năm mươi năm trước đã không thể làm được, vì nếu cùng một mạch điện như vậy lắp vào còn lớn hơn một cái tủ lớn; với một mạch điện to lớn đến thế không thể nào làm được thiếp mừng năm mới biết ca nhạc. Dồn nén số linh kiện nhiều đến như vậy vào trong một không gian nhỏ, đó là nhờ kỹ thuật vi điện tử, cái tấm "hạt dưa nhỏ" gọi là mạch vi điện tử. Mạch vi điện tử là quả tim của thiếp mừng năm mới biết ca nhạc, nó không những có thể phát ra rung động của các âm giai mà còn khống chế được thời gian rung động dài ngắn của âm giai, đồng thời theo một chương trình công tác nhất định. Chỉ cần trước tiên đưa tiếng hát vào một trình tự nhất định, nó sẽ theo yêu cầu của tiếng hát mà rung động lên, sau khi phóng đại rung động này, sẽ đưa vào bộ phận phát âm, ở đó sẽ phát ra bài hát.

Muốn hát còn cần phải có năng lượng, cung cấp năng lượng là một pin bạc - kẽm giống như một khuy áo, nó được lắp bên cạnh tấm mạch điện in. Lúc bình thường, pin và mạch điện này không tiếp xúc với nhau, nhưng khi bạn mở thiếp mừng năm mới đã kéo động một sợi dây ni lông dán ở chỗ gập của thiếp mừng năm mới, sau khi bị căng sợi dây ni lông này làm cho dòng điện đi qua, mạch điện theo đó mà làm việc, tiếng ca nhạc cất lên, mang

lại tình hữu nghị và lời chúc mừng tới bạn, nhất định sẽ làm cho bạn cảm thấy hạnh phúc vô cùng. Đồng thời với việc cảm ơn người bạn đã gửi cho bạn thiếp mừng năm mới, bạn chắc sẽ còn cảm ơn những người đã gian khổ làm việc để phát triển kỹ thuật vi điện tử trong những năm 80, và mang kỹ thuật này ứng dụng vào lĩnh vực làm sách báo tự phát ra tiếng nói.

84. Vì sao dùng vệ tinh truyền trực tiếp hình ảnh truyền hình, lại rõ nét hơn nhiều?

Bạn có biết các tiết mục truyền hình mà bạn nhìn thấy từ đâu được không ? Trước tiên là sóng điện từ của tiết mục được phát đi từ những ăng ten phát xạ lắp trên tháp cao, rồi đến ăng ten của máy truyền hình thu chúng lại, sau khi đưa vào truyền hình sẽ nhìn thấy tiết mục.

Thực ra, tình hình thực tế không lý tưởng như vậy. Sóng điện từ qua không trung truyền đến thường gặp các vật chướng ngại như công trình kiến trúc, núi cao hoặc rừng cây v.v..., sau khi phản xạ qua lại mới đi vào máy truyền hình. Do những sóng này đã phải đi một đoạn đường dài hơn nên so với những sóng trực tiếp đi vào máy truyền hình, chúng bị chậm hơn một khoảng thời gian. Khi màn hình hiện lên hình ảnh, do sự truyền sóng nói trên mà xuất hiện song ảnh, và như vậy hình ảnh trở nên không rõ.

Làm thế nào để khử được hiện tượng song ảnh. Biện pháp đơn giản nhất là tăng thêm chiều cao tháp phát sóng. Thế nhưng cùng với sự phát triển qui mô thành phố, những kiến trúc cao tầng ngày một nhiều lên, tín hiệu truyền hình bị nhiễu ngày càng lợi hại. Và như thế đã hình thành cục diện tháp phát sóng truyền hình và kiến trúc cao tầng tranh nhau cao thấp. Ngoài ra, xây tháp phát sóng lên quá cao, sẽ gặp một loạt khó khăn, trong thực tế, về kỹ thuật. Lối thoát là ở đâu ? Rất tự nhiên người ta nghĩ đến vệ tinh trên vũ trụ.

Khi vệ tinh thông tin ở trên khoảng không cách trái đất 36000 km thì có tốc độ bằng tốc độ tự quay của trái đất, vì vậy nếu như từ vệ tinh phát ra sóng điện từ mang tiết mục truyền hình, thì cũng tương đương như phát sóng tiết mục đó từ một cái tháp cố định cao 36000 km. Vì phát từ cao xuống thấp, tín hiệu truyền hình phát ra không bị ảnh hưởng của bất kỳ công trình kiến trúc cao nào, ảnh truyền hình hầu như không có song ảnh nữa, vô cùng rõ nét. Ngoài ra do cao đến như vậy, theo nguyên lý "đèn cao chiếu xa" nên diện tích phủ của tín hiệu truyền hình mà vệ tinh thông tin phát ra rất rộng, có thể phủ cả một nước, còn phạm vi tín hiệu phát ra từ tháp phát sóng trên mặt đất chỉ có 50 km, muốn truyền đi cả nước thì cứ mỗi 50 km phải xây dựng một trạm tiếp sóng, mới có thể như chạy tiếp sức - đem tín hiệu truyền hình truyền đi xa. Mỗi một trạm tiếp sóng đều phải có máy thu và máy phát, lại còn phải có nguồn điện và các thiết bị khác, nên phải đầu tư khá lớn. Do một loạt ưu điểm của việc dùng vệ tinh trực tiếp truyền hình, mấy năm gần đây, các nước trên thế giới đều đã và đang thực hiện để tiến tới phổ cập vào cuối thế kỷ này.

85. Vì sao trong những ngày mưa, hình ảnh truyền hình lại rõ hơn ?

Lúc bình thường, nói chung hình ảnh truyền hình không rõ lắm, bởi vì hình ảnh có song ảnh, mà những song ảnh ấy rất khó tránh.

Vì sao hình ảnh truyền hình lại xuất hiện song ảnh ? Ta biết,

tín hiệu truyền hình phát ra từ đài truyền hình là một loại sóng điện từ có bước sóng rất ngắn. sau khi nó bị ăng ten thu truyền hình hấp thu. trên màn truyền hình hình thành hình ảnh mà bạn nhìn thấy. Thế nhưng khi ăng ten thu những tín hiệu chủ yếu ấy nó cũng tùy tiện hấp thu một số tín hiệu tạp loạn. Những tín hiệu này được hình thành khi sóng điện từ gặp nhà cửa, cây cối hoặc núi đồi, phản xạ lại. So sánh với tín hiệu chủ yếu, chúng tương đương một loại tín hiệu tiếng ồn. tiếng ồn càng mạnh, hình ảnh càng không rõ. Muốn cho hình ảnh trên màn truyền hình rõ lên phải tìm cách tăng thêm cường độ của tín hiệu chủ yếu và giảm thấp cường độ của tín hiệu tiếng ồn.

Làm thế nào để giảm nhỏ được cường độ tín hiệu tiếng ồn ? Trời mưa có tác dụng lớn đấy. Sau một trận mưa to, nhà cửa, cây cối đều bị ẩm ướt, điện trở giữa chúng và mặt đất giảm nhỏ, sau khi sóng điện từ gặp chúng thì phần lớn bị hấp thụ khiến tín hiệu phản xạ yếu đi, vì thế mà tín hiệu nhiễu điện từ mà ăng ten thu được yếu đi rất lớn, song ảnh trên màn truyền hình bị yếu đi, hình ảnh truyền hình hiện lên trên màn hình tự nhiên rõ hơn.

86. Vì sao máy truyền hình mầu lade không cần ống hiện hình ?

Máy truyền hình phổ thông đều có một ống hiện hình lớn, do K. Braun người Đức phát minh năm 1897. Hình ảnh truyền hình sẽ hiện lên trên màn huỳnh quang của ống hiện hình. Kỹ thuật chế tạo ống hiện hình đòi hỏi tương đối cao, kích thước màn huỳnh quang càng lớn thì kích thước ống hiện hình cũng phải càng lớn, chế tạo ống hiện hình càng không dễ. Ngoài ra một đầu của ống hiện hình là màn huỳnh quang, một đầu là một cái cổ dài thò ra làm cho toàn bộ máy truyền hình giống như một cái hộp, vận chuyển không tiện lợi, khi đặt cũng chiếm chỗ. Những vấn đề này làm cho việc phát triển hơn nữa máy truyền hình gặp rất nhiều khó khăn.

Vì sao không có ống hiện hình lại không được ? Đó là do phương thức hiện hình của máy truyền hình phổ thông quyết định. Đằng sau máy truyền hình phổ thông có một cái súng điện tử để bắn ra chùm điện tử. Chùm điện tử bắn vào màn huỳnh quang hình thành những điểm sáng sắp xếp trật tự, những điểm sáng này sẽ hiện lên hình ảnh truyền hình. Trong quá trình chùm điện tử bay, không thể để những vật chướng ngại gây nhiễu. Vì thế phải làm cho bên trong ống hiện hình thành chân không. Ống hiện hình chính là một ống chân không lớn bảo đảm cho chùm điện tử bay một cách bình thường.

Phương thức hiện hình truyền hình mầu lade rất không giống như vậy, nó bỏ đi chùm điện tử trung gian, trực tiếp dùng chùm lade ba mầu đỏ, xanh, lam bắn trực tiếp vào màn huỳnh quang. Màn hiện hình của nó có thể là một tờ giấy trắng, cũng có thể là một tấm vải trắng. Thông thường chia hình ảnh thành 1125 hàng, mỗi hàng lại chia thành 4900 miếng, mỗi miếng gọi là một phần tử hình và cũng là một điểm sáng. Phần tử hình càng nhiều, điểm sáng càng nhiều. Hình ảnh tạo nên như vậy vừa gần giống vừa rõ ràng. Khi hiện hình ảnh đã dùng máy quét từng hàng từ trái sang phải, quét xong một bức hình lại quét tiếp sang bức khác. Tốc độ quét rất nhanh, khi phần tử hình thứ nhất ở trên góc trái của hình ảnh còn chưa đi thì phần tử hình cuối cùng ở dưới góc phải đã xuất hiện. Máy quét nhanh như vậy nên mỗi giây nó có thể truyền đi được 30 hình ảnh hoàn chỉnh. Để cho hình ảnh có mầu, tia lade 3 mầu đỏ, xanh, lam cùng đồng thời quét, kết quả hỗn hợp của chúng là hình thành từng bức hình ảnh mầu linh hoạt gần giống.

Truyền hình mầu lade đã vứt bỏ ống hiện hình, không cần màn huỳnh quang cố định, không chịu hạn chế của kích thước và hình dạng. Có thể cho hình ảnh hiện lên ở màn vải lớn trong nhà hát kịch lớn hoặc trong triển lãm để cho hàng ngàn hàng vạn người cùng xem. Ngoài ra phạm vi độ mầu và độ sáng của lade so với hình ảnh truyền hình phổ thông cũng rộng rãi hơn nhiều, mầu

sắc của hình càng gần thật, càng tươi đẹp; chỉ có là hiện nay giá cả còn cao, chưa thể phổ cập dễ dàng, nhưng triển vọng phát triển của nó so với truyền hình phổ thông, rộng mãi sáng sủa hơn nhiều.

87. Vì sao trong cáp điện thoại phải bơm khí vào ?

Cáp điện thoại cũng giống như xăm xe đạp, cần bơm hơi vào trong. Vì sao phải làm như vậy ?

Ở bên ngoài cáp điện thoại thường bọc một lớp vỏ bằng chì như là áo bảo vệ. Ở bên trong lớp áo chì này, nhiều thì có tới hàng ngàn đôi, ít thì cũng có tới mấy chục đôi dây điện thoại. Có cáp điện thoại treo trên không, cũng có khi chôn dưới đất, cũng có cáp xuyên qua đường ngầm hoặc chôn sâu dưới đáy biển. Tháng lại năm qua có một số dây cáp có thể bị côn trùng cắn, sét đánh, va chạm, ăn mòn v.v... phá hoại, lớp áo ngoài bảo vệ chúng cũng có khả năng do tự nhiên lão hóa mà nứt gẫy. Nếu điều đó đã xảy ra thì nước mưa, không khí ẩm, nước ngầm hoặc nước biển có thể thấm vào trong cáp. Do bị ẩm ướt, độ cách điện sẽ giảm thấp tạo thành thông tin không thông suốt thậm chí bị đứt đoạn. Vì vậy chỉ mặc áo bảo hộ cũng chưa phải là kế vẹn toàn.

Nếu bơm vào trong cáp điện một lượng nhất định không khí khô, làm cho áp suất trong toàn bộ một dây cáp thông tin giữ được từ 30000-80000 Pa thì một mặt có thể ngăn ngừa không khí ẩm và nước thấm vào, mặt khác một khi lớp bảo vệ cáp điện bị hỏng, do bị thoát khí mà áp suất trong cáp điện giảm xuống, khi đó dụng cụ quan trắc áp suất không khí trên đường dây sẽ lập tức tự động báo cho cục quản lý điện thoại đoạn xảy ra sự cố. Ở những thành phố lớn cáp điện thoại dầy đặc như mạng nhện, một khi có sự cố, rất khó tìm ra địa điểm phát sinh sự cố ngay lập tức.

Biện pháp bơm khí vào cáp điện rất hay, thông qua việc quan trắc áp suất không khí và tự động báo động, những người kiểm tra sửa chữa sẽ lập tức chạy đến địa điểm có sự cố một cách chuẩn xác, để sửa chữa kịp thời, bảo đảm thông tin điện thoại thông suốt. (Pa=pascal, đơn vị áp suất= 1 niutơn/m^2)

88. Vì sao có loại máy bay có thể tránh được ra đa ?

Ra đa giống như con mắt ngàn dặm, ngày đêm không ngủ canh giữ bầu trời, dù có máy bay từ nơi xa bay đến cũng không thoát khỏi con mắt tinh nhanh đó. Nó làm thế nào bắt được mục tiêu trên không ? Trước tiên nó lợi dụng ăngten, hội tụ sóng điện từ phát đi thành một chùm nhỏ rất mạnh, rồi phóng sóng điện từ của chùm tia nhỏ này lên trời. Sau khi sóng điện từ gặp máy bay, mặt ngoài của máy bay là mặt phản xạ của sóng điện từ, thông qua sóng phản xạ tiếp thu được ra đa sẽ phán đoán được vị trí, tốc độ và phương hướng bay của máy bay.

Thế nhưng bề mặt trái đất cong, độ dài sóng của sóng điện từ phát ra từ rađa rất ngắn, nó chỉ có thể truyền theo đường thẳng. Nếu điều đó xảy ra, máy bay sẽ có một cơ may, chỉ cần ở ngoài một cự ly nhất định nào đó, máy bay bay theo mặt đất hoặc mặt nước biển sẽ tránh được sự dò bắt của rađa. Để nâng cao bản lĩnh thăm dò của ra đa, gần đây đã nghiên cứu chế tạo thành công một loại ra đa có hiệu quả cao. Nó phóng ra và tiếp thu sóng điện từ có độ dài sóng rất dài, nó có thể truyền theo đường cong ven theo gần mặt đất vì vậy bất kỳ vật thể nào nằm gần mặt đất cũng không thoát khỏi được sự dò bắt của nó. Không những nó có thể phát hiện rất sớm các máy bay siêu thấp mà còn đưa cự ly có thể dò bắt được lên tới trên 200 km.

Thế nhưng "đạo cao một thước, ma cao một trượng", để đối phó rađa, máy bay đã mặc "áo tàng hình", người ta gọi chúng là

máy bay tàng hình. Bề ngoài máy bay tàng hình được phun một lớp vật liệu đặc biệt có chứa cacbon khiến nó giống như một con chim lớn sơn đen. Loại vật liệu này có thể hấp thụ sóng điện từ. Khi gặp máy bay tàng hình, sóng điện từ do ra đa phát ra bị hấp thụ, sóng điện từ có đi và không có về, rađa biến thành mù mắt. Loại vật liệu đặc biệt này không những có thể bảo vệ máy bay mà còn có thể bảo vệ tầu thuyền, xe tăng, xe cộ thậm chí cả tới các công trình quân sự trên mặt đất. Để có thể sản xuất hàng loạt, để thuận lợi cho việc ngụy trang các thiết bị quân sự, gần đây lại nghiên cứu chế tạo thành công một loại màng mỏng chất dẻo tàng hình, độ dầy của nó là 1÷2 mm vừa mềm dẻo lại vừa chịu mài mòn, đó là một loại vật liệu hấp thu sóng điện từ rađa lý tưởng. Lợi dụng loại màng mỏng này, không những cắt may được những chiếc áo tàng hình cho thiết bị quân sự như máy bay, tầu thuyền, mà còn có thể dùng chúng làm chăn tàng hình đem che đắp cho các công trình quân sự tránh khỏi sự sục sạo của ra đa.

89. Vì sao dùng lò vi ba có thể nấu chín thức ăn?

Xét bề ngoài, lò vi ba rất giống một máy truyền hình, nó có một cửa thủy tinh tương tự như màn huỳnh quang của máy truyền hình, nhìn từ ngoài vào có thể thấy rõ các thức ăn đang được đun nấu. Phương thức nấu nướng thức ăn của loại lò này rất đặc biệt, nó không dùng lửa và không có khói, tốc độ gia nhiệt rất nhanh, hiệu quả diệt vi khuẩn cũng rất cao. Vì sao không dùng lửa lại có thể nấu chín được thức ăn ?

Dùng phương pháp nấu cơm thông thường, trước hết phải có một cái bếp lò, chúng ta gọi nó là nguồn nhiệt độ cao. Trước tiên nó thông qua phương thức bức xạ hoặc truyền dẫn để đốt nóng bề mặt thức ăn, rồi nhiệt lại thông qua phương thức truyền dẫn đối lưu đi tới bên trong thức ăn. Tốc độ gia nhiệt này trước tiên là ở bề mặt rồi sau mới vào bên trong là rất chậm, và trong suốt

quá trình gia nhiệt, tổn thất nhiệt cũng lớn. Vì vậy hiệu suất không cao. Phương thức gia nhiệt thức ăn của lò vi ba hoàn toàn khác hẳn. "Lò" của nó là một bộ phận lắp ở đỉnh hộp được gọi là những ống không chế từ. Nó có thể phát ra sóng vi ba trong phạm vi từ 1 mm đến 1 mét, đó là một loại sóng điện từ nhìn không thấy. Có sóng vi ba trực tiếp chiếu vào thức ăn, có loại sau khi phản xạ một lần, hai lần hoặc nhiều lần qua vách trên của hộp mới chiếu vào thức ăn. Sóng vi ba mỗi lần có thể thấm sâu vào thức ăn một độ sâu tới vài centimét. Dưới tác dụng của sóng vi ba, các phân tử bên trong thức ăn đã rung động mỗi giây tới 1 tỉ lần đến 1000 tỉ làm cho phân tử bên trong thức ăn va đập lẫn nhau một cách kịch liệt do đó mà nhiệt độ tăng cao. Lò vi ba có thể trong một thời gian rất ngắn luộc, quay, rán chín thức ăn, nó còn có thể gia nhiệt, làm tan, thậm chí vừa đồng thời rán cá vừa hấp bánh ga tô mà không làm mùi vị lẫn vào nhau. Nó không chỉ dùng trong việc nấu nướng ở gia đình mà trong sản xuất nông nghiệp còn có thể dùng để xấy thực phẩm, đường, lá thuốc lá, gỗ, giấy v.v...

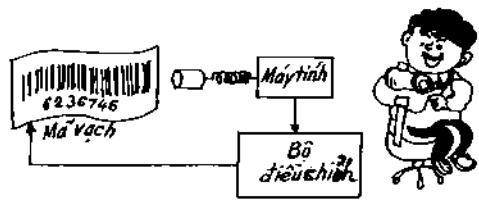
Nói đến việc phát minh ra lò vi ba còn có một chuyện, năm 1946 người Mỹ B. Spencer ở công ty Raytheon khi nghiên cứu năng lượng của sóng ngắn điện từ, đột ngột phát hiện thấy ở túi áo trên xuất hiện một vết hoen như vết máu, ngay lúc đó ông kinh ngạc vì cho là có chỗ nào nứt vỡ, qua kiểm tra thì ra là trong túi trên có một miếng kẹo sô cô la bị hòa tan. Spencer suy nghĩ: nguồn nhiệt từ đâu làm cho miếng sô cô la nóng chảy ? Phải chăng là sóng vi ba? Thế là ông tiến hành nghiên cứu xem sóng vi ba có thể sản sinh được nhiệt lượng hay không và phát hiện được khi sóng vi ba chiếu trực tiếp trên thức ăn thì có thể làm cho phân tử bên trong thức ăn rung động, sinh ra nhiệt lượng. Và thế là công ty Raytheon phát triển hiện tượng mà Spencer đã quan sát được, để năm 1947 chế tạo ra chiếc lò vi ba đầu tiên. Tính ưu việt mà nó thể hiện khi gia công thức ăn đã nhanh chóng được các vị nữ chủ nhân gia đình coi trọng và được phổ cập trên thế giới.

90. Vì sao ở bao gói hàng thường có một số mã hiệu bằng các đường xọc?

Không biết bạn có chú ý không, trên các bao gói hàng ta thường thấy một số đường xọc màu đen làm ký hiệu thương phẩm, phía trên là hàng đường xọc đen to nhỏ khác nhau, có thể phía dưới còn ghi một số chữ số. Đó là sự mã hóa bằng đường xọc dùng trong quản lý thương phẩm.

Mã hóa bằng đường xọc là một thành quả khoa học kỹ thuật nổi lên trong những năm 80. Tổ hợp các đường xọc to, nhỏ có khoảng cách khác nhau đại diện cho một nhóm chữ số. Nhóm chữ số này biết chủng loại, nơi sản xuất và giá cả v.v... của sản phẩm. Có 13 chữ số, đó là ngôn ngữ của mã hóa thông dụng quốc tế. Khi đọc loại ngôn ngữ này phải dùng dụng cụ đặc biệt, khi bút lade (thường gọi là bút quang) quét theo chiều ngang các đường xọc đen do các đường này có độ to nhỏ, có khoảng cách khác nhau nên thời gian ánh sáng xuyên qua cũng như thời gian cảm ánh sáng cũng khác nhau. Khi ánh sáng xuyên qua sẽ mang theo tin tức trong mã hóa đường xọc, dùng một dụng cụ đặc biệt để đọc thì sẽ có thể dịch ra tin tức trong mã hóa đường xọc, dùng một dụng cụ đặc biệt để đọc thì sẽ có thể dịch ra được và hiện rõ lên những tin tức trong mã hóa.

Vừa đưa vào sử dụng, mã hóa đường xọc đã lập tức thể hiện được tính ưu việt của mình, trước hết toàn bộ tin tức của thương phẩm được



ghi trên một miếng nhỏ kiểm tra tiêu chuẩn, không những tiết kiệm chỗ, mà tiêu chuẩn đồng nhất, thứ hai là sử dụng rất thuận tiện, khi mua hàng ở các siêu thị, người bán hàng cần dùng bút lade quét một cái là có thể trên máy tính điện tử đã tự động hiện rõ lên chủng loại và giá cả của thương phẩm; toàn bộ số liệu được tự động ghi vào bộ nhớ, số tiền mà khách hàng cần phải trả cũng lập tức được tính ra ngay. Ngoài ra miếng nhỏ kiểm tra tiêu chuẩn này là thông lệ quốc tế, không cần phiên dịch, bất kỳ là đi tới nước nào, đều có thể thống nhất đọc được thương phẩm. Miếng kiểm tra tiêu chuẩn tuy nhỏ nhưng đã đưa kỹ thuật điện tử vào quản lý thương phẩm, làm cho các khâu như tổ chức sản xuất thương phẩm, phân kiểm, bao gói và vận tải v.v.. càng dễ dàng trong việc tự động hóa và quản lý bằng người máy.

Hiện nay tổ chức mậu dịch quốc tế còn qui định, nếu trên thương phẩm không có mã hóa đường xọc này thì sẽ không cho phép đưa vào mậu dịch xuất nhập khẩu. Qua đó có thể thấy tính quan trọng của loại mã hóa này.

91. Vì sao khi sờ vào vỏ ngoài kim loại của đồ điện lại có cảm giác tê tê ?

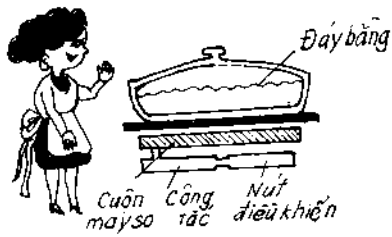
Trong sinh hoạt hàng ngày, khi sử dụng các đồ điện như tủ lạnh, máy giặt và quạt điện v.v..., nếu dùng tay chạm, sờ vào vỏ ngoài của chúng, chúng ta sẽ có cảm giác tê tê nhè nhẹ, còn nếu dùng bút điện đo, sẽ thấy bút điện sáng lên, đó có phải là rò điện không, nó có nguy hiểm hay không?

Trên thực tế đó là một loại hiện tượng bình thường. Phần lớn các đồ điện đều dùng điện xoay chiều, chúng được lắp các dụng cụ điện xoay chiều như máy biến thế hoặc động cơ điện v.v... Các dụng cụ điện xoay chiều này đều do các lõi thép và cuộn dây tổ thành. Khi dòng điện xoay chiều đi qua máy biến thế hoặc động cơ, thì có

thế làm cho vỏ ngoài bị cảm ứng, kết quả của cảm ứng là làm cho vỏ ngoài mang điện, giữa vỏ ngoài và đất có điện thế. Nếu vỏ ngoài của dụng cụ điện và đất là cách điện thì điện thế vỏ ngoài dụng cụ điện có thể đạt tới mấy chục vôn hoặc hơn 100 vôn, nếu dùng bút điện thì có thể làm cho bóng đèn nêông trong bút thử điện sáng lên; còn nếu vỏ ngoài đồ điện tiếp đất thì điện thế vỏ ngoài sẽ hạ xuống bằng không. Nếu đồ điện trong nhà bạn không có dây tiếp đất, khi ta dùng tay chạm xờ vào vỏ ngoài của nó thì thân người sẽ là một dây cho dòng điện xoay chiều đi qua. Vì điện trở của thân người không lớn, nên điện thế ở trên thân người chỉ có mấy vôn, khi có dòng điện đi qua, do dòng điện rất yếu, người chỉ có cảm giác tê tê, nói chung không nguy hiểm, đối với đồ điện lớn có công suất lớn, có khi điện thế qua người tương đối lớn, để giảm bớt cảm giác tê tê, hoặc là để an toàn, phòng ngừa vạn nhất có sự rò điện, người ta thường cho vỏ ngoài đồ điện tiếp đất, và thường dùng chạc cắm 3 chân.

92. Vì sao khi dùng lò điện từ nấu cơm phải dùng nồi đáy bằng ?

Dùng lò phổ thông nấu cơm, không kể là lò than, lò củi hay bếp gaz, chúng đều có một cửa để cho than, củi hoặc gaz cháy ở đó nhằm gia nhiệt cho thực phẩm. Khi nhiên liệu cháy sẽ sinh ra nhiệt và cũng không tránh khỏi sinh ra tro, xỉ hoặc khí thải, khó giữ được vệ sinh sạch sẽ mà dễ làm cho môi trường ô nhiễm. Lại do có lửa cháy nên không an toàn và khó



khống chế thời gian và nhiệt độ nấu cơm.

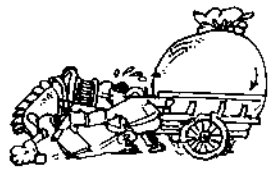
Lò điện từ là một loại lò nấu mới nhất. Nó khác với lò phổ thông. Vỏ ngoài nó là một mặt phẳng sáng bóng, sạch sẽ, không có cửa lửa, không cần đốt than hoặc đốt củi, và cũng không dùng gaz, chỉ cần ấn nút điện là nó lập tức gia nhiệt, không những có thể điều chỉnh nhiệt độ, mà còn điều chỉnh được thời gian gia nhiệt, không sinh ra tro xỉ hoặc khí thải, không có ngọn lửa, an toàn đáng tin.

Lò điện từ này có một tính nết kỳ quặc, nó thích nhất là nồi đáy bằng. Muốn làm rõ vấn đề này, trước tiên cần biết rõ nó làm thế nào để gia nhiệt thức ăn. Bất kỳ loại lò nào cũng đều phải dùng nhiệt năng gia nhiệt thức ăn. Lò điện từ không đốt than, không đốt củi, thì nó sản sinh nhiệt lượng bằng cách nào ? Ta biết, nó ứng dụng nguyên lý cảm ứng điện từ để sinh ra nhiệt. Trong sinh hoạt hàng ngày, người ta thường sử dụng nhiều loại đồ điện như các loại động cơ điện và biến thế, máy thu thanh, máy ghi âm, máy truyền hình v.v... một khi các đồ điện này sử dụng thời gian dài, đều sẽ phát nhiệt. Một bộ phận quan trọng của các nguồn nhiệt này là cảm ứng điện từ. Lấy cái biến thế làm ví dụ, khi nó làm việc, trong các cuộn giây có dòng điện xoay chiều đi qua, dòng điện xoay chiều sinh ra từ trường trên lõi sắt của biến thế, từ trường này biến đổi theo điện xoay chiều, như vậy trong lõi sắt sẽ cảm ứng một loại dòng điện, giống như các chỗ xoáy trong nước chuyển động theo từng vòng từng vòng, người ta gọi nó là dòng điện xoáy. Do dòng điện xoáy mà lõi sắt nóng dần lên.

Trong máy biến thế, nhiệt mà cảm ứng điện từ sinh ra có hại, thế nhưng trong lò điện từ, nhiệt do cảm ứng điện từ sinh ra lại là người bạn tốt phục vụ cho loài người. Thực ra nguyên lý gia nhiệt của lò điện từ cũng tương tự như nguyên lý sinh ra nhiệt của dòng điện xoáy trong lõi sắt của máy biến thế. Bên dưới mặt lò có một tổ vòng dây do dụng cụ điện cung cấp dòng điện xoay

chiều cho nó. Nồi nấu cơm cũng giống như lõi sắt của máy biến thế, khi dòng điện xoay chiều đi qua cuộn dây, trong nồi sinh ra dòng điện xoáy, dòng diện này sẽ nhanh chóng đun nóng nồi lên. Nếu lúc đó nhấc dần nồi cho cách xa lò, nồi cách lò càng xa, từ trường càng yếu, dòng điện xoáy cũng yếu đi, hiệu quả gia nhiệt giảm sút rất lớn. Xem ra để nâng cao hiệu quả gia nhiệt, giữa đáy nồi và mặt bằng của lò, nên tận dụng khả năng giảm những khoảng cách, đáy nồi phải làm to một chút, phẳng một chút thì hiệu quả gia nhiệt mới tốt. Đó chính là nguyên nhân vì sao lò điện từ thích nồi đáy bằng.

93. Vì sao trong một thời gian ngắn không nên khởi động tủ lạnh nhiều lần ?



Bạn đã chú ý đến con ngựa kéo xe chưa ? Vào lúc nào thì con ngựa tốn sức nhất ? Đó là vào lúc xe vừa khởi động. Bởi vì từ đứng yên đến khởi động cần khắc phục quán tính của xe. Người đánh xe vào lúc đó không những không ngồi trên xe mà có lúc còn phải giúp ngựa đẩy xe, đợi đến lúc xe đã chạy bình thường mới lại nhảy lên xe ngồi, làm như vậy là để giảm bớt gánh nặng cho ngựa.

Trong tủ lạnh cũng có một "con ngựa" làm việc, đó là động cơ điện dùng để nén khí. Động cơ này kéo máy nén khí chuyển động, nén khí frêôn trong xy lanh từ áp suất thấp lên áp suất cao. Khi làm việc bình thường, động cơ điện vừa khởi động, khí frêôn có áp suất thấp, lúc đó giống như con ngựa kéo không tải, tương đối không tốn sức, khi áp suất khí frêôn đã tăng cao, động cơ điện vận chuyển bình thường, do tác dụng của quán tính nên tải trọng mà động cơ điện kéo cũng không tăng lên nhiều. Thế nhưng vào lúc đó, đột ngột ngắt điện. Sau khi động cơ ngừng

chuyển động, trong một thời gian ngắn lại cho điện vào, lúc đó động cơ điện khởi động thì khí bị nén, giống như một cỗ xe lớn rất nặng làm cho động cơ làm việc siêu tải vì gánh quá nặng, nếu động cơ điện có quay nổi thì cũng chỉ quay được rất chậm, cả hai tình huống này đều làm cho động cơ điện "mệt" đến phát nóng, khi nghiêm trọng còn có thể vì quá nóng mà sinh ra nguy hiểm cháy động cơ.

Sau khi tủ lạnh ngừng điện, khí freôn ở áp suất cao phải mất 3 - 5 phút mới khôi phục lại áp suất thấp bình thường. Vì vậy sau khi đóng máy phải đợi một thời gian mới khởi động lại thì mới khoa học. Đó là lý do vì sao ở những vùng hay mất điện, khi sử dụng tủ lạnh tốt nhất là phải lắp thêm bộ phận bảo hộ.

Máy điều hòa không khí cũng giống như tủ lạnh, không nên khởi động nhiều lần. Trong bản thuyết minh sử dụng máy điều hòa không khí cũng yêu cầu người ta 5 phút sau khi ngừng máy mới được khởi động lại để tránh làm hỏng động cơ điện.

94. Vì sao sau khi máy bay gặp tai nạn, việc đầu tiên là phải tìm "hộp đen" ?

Khi máy bay đang bay chẳng hạn gặp sự cố rơi xuống, người ta thường phải tìm mọi cách tìm được "hộp đen" trên máy bay nhằm làm rõ nguyên nhân khiến máy bay bị tai nạn.

Có một dụng cụ rất đặc biệt trên máy bay được lắp trong một cái hộp, chuyên môn dùng để ghi lại tình hình bay của máy bay, nó không bao giờ mở trừ khi cần kiểm tra định kỳ hoặc khi xảy ra tai nạn, người ta gọi

cái hộp đó là "hộp đen".

Trên máy bay có hai hộp đen như vậy. Chiếc thứ nhất tương đối đơn giản, nó chỉ là máy ghi vô tuyến điện thoại, chuyên dùng để ghi lại các cuộc nói chuyện giữa các thành viên trong tổ bay, đồng thời cũng có thể ghi được mọi âm thanh lạ trên máy bay, ví dụ như tiếng nói của bọn không tặc, tiếng vận hành khác thường của động cơ, tiếng nổ v.v... Chừng nào máy bay còn bay trên không thì nó còn làm việc. Vì băng ghi âm chỉ dùng được 30 phút, sau khi ghi xong 30 phút, nó bắt đầu dùng băng này ghi lại, bằng cách xóa những âm thanh đã ghi, khi máy bay xảy ra sự cố, sẽ có băng ghi âm 30 phút trước khi xảy ra sự cố, đủ để người ta tìm hiểu được tình hình trước khi xảy ra sự cố.

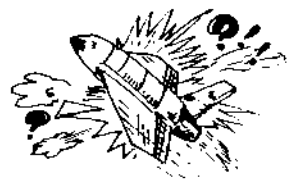
Một hộp đen khác là máy ghi các số liệu bay, nguyên lý và kết cấu của nó tương đối phức tạp nhưng khả năng lại rất lớn. Trước tiên nó có thể ghi giờ bay và tình hình số liệu trong phạm vi 25 giờ. Những số liệu mà nó ghi có tới hơn 30 loại, thông qua máy truyền cảm, nó có thể thu được tin tức từ những bộ phận khác nhau của máy bay, ví dụ như thời gian thu, mở bánh xe tiếp đất, tốc độ bay của máy bay, gia tốc, lượng dầu, áp lực dầu, nhiệt độ của động cơ v.v... những tin tức này được mã hóa thành số rồi được ghi trên băng ghi của hộp đen. Thế nhưng vì sao một hộp đen lại có thể đồng thời ghi được mấy chục loại tin tức ? Người ta đã căn cứ vào mức độ ảnh hưởng lớn nhỏ đối với tình hình bay mà sắp xếp các tin tức này theo một thứ tự, những tin tức quan trọng được ưu tiên ghi, thời gian ghi cũng dài, số liệu lặp đi lặp lại cũng nhiều. Dùng phương pháp mã hóa có hiệu suất ghi cao, chỉ trong 4 giây có thể ghi được 32 số.

Vì hộp đen có thể cung cấp những nguồn tin tức quan trọng của sự cố nên nó được đặt ở chỗ an toàn nhất trên máy bay, tức là ở phần đuôi - nơi khó bị hư hỏng nhất khi máy bay lâm nạn. Theo tình hình có thể xảy ra, khi máy bay rơi xuống đất hộp đen phải chịu một áp lực 20000 niutơn, chịu nhiệt độ cao đến 1100°C

trong 30 phút, ở mức lún sâu 3 mét và phải chịu nước trong 30 ngày.

Cho dù đã dùng một loạt biện pháp bảo hiểm, hộp đen vẫn có khả năng bị hỏng, các băng ghi bị nát vụn. Để phân tích tin tức còn sót lại, các chuyên gia cũng giống như những người chắp hai đầu vải lại với nhau, phân tích từng đoạn nhỏ, khối lượng công tác rất lớn, thường phải tốn thời gian đến mấy tháng. Để khắc phục những tật bệnh do việc ghi tin tức bằng băng từ, gần đây đã nghiên cứu chế tạo thành công một loại hộp đen mới, nó không dùng băng từ ghi tin tức, mà cất giữ tin tức trong một máy ghi điện tử nhỏ, không những thu nhỏ được thể tích, rút ngắn thời gian ghi, mà còn tăng thêm lượng thông tin cất giữ. Khi phân tích sự cố ở mặt đất còn có thể dùng máy tính điện tử trực tiếp giải thích những thông tin cất giữ trong máy ghi điện tử. Máy ghi điện tử này tuy nhỏ, nhưng có thể cung cấp những thông tin vừa kịp thời vừa chính xác khi điều tra sự cố máy bay trên không.

95. Vì sao khi con tầu vũ trụ gặp tai nạn chẳng ai đi tìm "hộp đen"?



Ngày 28 tháng 1 năm 1986, sau khi con tầu vũ trụ Challenger bị nổ trên không làm cả thế giới kinh hoàng thì hải quân, không quân, bộ đội canh gác bờ biển và Cục vũ trụ của của Mỹ đã lập tức phái máy bay, tầu bè phong tỏa nghiêm ngặt khu vực xác con tầu rơi xuống. Trong một khoảng rộng mấy ngàn kilômét vuông trên vùng biển Đại Tây Dương trải qua 3 tháng mò tìm, đã vớt được thi thể 7 phi công vũ trụ, 38 tấn mảnh vụn có giá trị, thậm chí tìm cả được mảnh vụn chủ yếu của máy đẩy phụ trợ thể rắn phía phải, nơi phát nổ đầu tiên. Những tình hình này đều đã đăng báo, chỉ có "hộp đen" là cái duy nhất không thấy đưa tin tìm được. Điều đó đã làm cho rất

nhiều người nghi ngờ.

Bởi vì theo thường lệ, sau khi máy bay gặp nạn, việc đầu tiên là phải tìm được hộp đen. Vì sao lại không có tin tức gì về hộp đen của con tầu Challenger ? Nguyên nhân rất đơn giản, còn tầu vũ trụ không cần "hộp đen".

Hệ thống đồng hồ trên con tầu vũ trụ so với máy bay phổ thông thì phức tạp và tiên tiến hơn nhiều. Ở những phần chủ chốt bên trong con tầu lắp đặt hơn 2000 máy truyền cảm giám sát, cứ một phần ngàn giây một lần, chúng đưa tình hình áp suất, nhiệt độ, tiêu hao nhiên liệu, thậm chí cả nhịp tim, huyết áp của phi công vũ trụ đến 5 máy tính, rồi lại thông qua vệ tinh kịp thời đưa những tin tức đó truyền về trung tâm điều khiển trên mặt đất. Mặt đất mỗi giây mỗi phút đều nắm vững tình hình con tầu vũ trụ trên không gian như lòng bàn tay, một khi có bộ phận nào xuất hiện khác thường, mặt đất sẽ lập tức biết ngay, vì thế sau khi con tầu vũ trụ lâm nạn, rõ ràng là không cần tìm "hộp đen" làm gì.

96. Vì sao trên lưng máy bay cảnh giới lại mang một cái đĩa tròn to ?

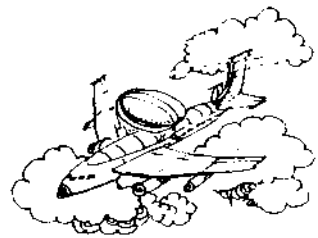
Có một loại máy bay rất đặc biệt, trên lưng nó mang một cái đĩa tròn to đường kính tới mười mấy mét; nếu quan sát tỉ mỉ một chút, bạn sẽ thấy khi máy bay này bay, đĩa tròn này không ngừng xoay khoảng 6 vòng một phút.

Loại máy bay kỳ quái này gọi là máy bay cảnh giới, nó không trực tiếp tham gia chiến đấu và cũng không vận chuyển vật tư quân sự nhưng lại có tác dụng cực kỳ quan trọng trong chiến tranh hiện đại. Thực ra, nó vừa là một trạm ra đa hoạt động trên không, lại vừa là một sở chỉ huy trên cao, hầu như là nòng cốt của sự bố trí chiến đấu.

Nếu mổ bụng máy bay cảnh giới ra, bạn sẽ thấy lục phủ ngũ

tạng của nó. Trong đó ngoài tổ bay và một số thiết bị nhất thiết phải có ra, hầu như toàn là một số ra đa, thiết bị vô tuyến điện, máy xử lý số liệu, hệ thống điện, hệ thống thao tác, các loại đồng hồ khống chế và các thiết bị phù trợ của chúng. Trang bị nhiều máy móc dụng cụ đến như vậy có mục đích làm cho máy bay cảnh giới không ngừng thu và phát ra tin tức.

Trên máy bay cảnh giới phát ra sóng vô tuyến điện ra đa, rồi thu sóng phản xạ từ mục tiêu trở lại. Từ trong sóng trở về, có thể biết được qui mô và phương vị của mục tiêu quân sự của quân địch cần phải thăm dò. Do đặt rất cao nên nhìn rất xa, vì vậy nó có thể nhìn thấy ngay sự bố trí quân sự của quân địch trong phạm vi mười mấy kilômét, so với trinh sát bộ binh trên mặt đất vừa nhanh vừa an toàn hơn nhiều. Đồng thời máy cảnh giới còn có thể chống sóng vô tuyến điện để liên hệ với trung tâm chỉ huy dưới đất, báo cho mặt đất biết những tin tức trinh sát được và đem những mệnh lệnh nhận được truyền đến bộ đội tác chiến ở tiền tuyến. Vì vậy nó là tai mắt và lưỡi mà bộ tư lệnh tác chiến không thể thiếu được.



Ai nấy đều biết, thu và phát đi sóng điện từ đều cần phải có ăng ten, và ăng ten của máy bay cảnh giới chính là cái đĩa tròn to nó mang trên lưng. Mổ cái đĩa tròn to này ra, bạn sẽ thấy rất nhiều sợi dây điện, những dây điện này nối ăng ten đĩa tròn to với các loại đồng hồ đo trong máy bay. Vì sao cái đĩa tròn to này lại phải xoay không ngừng ? Để nó xoay như vậy có hai mặt tốt, thứ nhất, do xoay không ngừng nó có thể thăm dò được mỗi một góc độ trên không, thu bắt được sóng điện từ ở các hướng khác nhau; thứ hai, nếu dọc theo đường bán kính của đĩa tròn cắt một nhát từ trên xuống dưới, bạn sẽ thấy mặt cắt của nó giống như

hình dạng của cánh máy bay, một đầu dày một chút, đó chính là trung tâm của đĩa tròn, còn đầu kia mỏng hơn, đó chính là đường biên của đĩa tròn. Khi máy bay bay, cánh máy bay sinh ra lực nâng chiếc máy bay thắng được trọng lực. Cũng như vậy, khi đĩa tròn xoay không gây cho máy bay cảnh giới một gánh nặng quá lớn.

97. Vì sao có thể phát hiện kịp thời xe cộ chạy quá tốc độ trên đường cao tốc ?

Trên mỗi con đường cao tốc đều lắp biển chỉ thị giao thông hạn chế tốc độ chạy của xe cộ, tốc độ này căn cứ vào độ rộng và độ bằng của đường cũng như tình hình giao thông bình thường mà định ra. Bất cứ chiếc xe nào, một khi vượt quá tốc độ qui định đó đều có thể mất khả năng khống chế mà gây ra sự cố.

Phạm vi của đường cao tốc rất rộng, xe cộ qua lại nhộn nhịp, giám sát tốc độ chạy của chúng rõ ràng không phải là một việc dễ dàng. Có một vật nhỏ đã giúp đỡ đắc lực cảnh sát, đó là thiết bị ra đa đo tốc độ. Hình dáng bên ngoài của nó giống một súng tín hiệu lớn, có nòng súng, báng súng, lại có cò súng, vì vậy người ta gọi nó là súng ra-đa. Chỉ cần đưa nòng súng đúng chiếc xe cần kiểm tra, bóp cò là ống ghi số lắp ở sau súng lập tức hiện lên tốc độ của xe. Lúc bình thường súng ra đa này có thể đeo ở lưng cảnh sát, cũng có thể lắp trên xe tuần tra giao thông.

Vì sao dùng súng ra đa có thể phát hiện được xe cộ chạy quá tốc độ qui định? Thì ra nó căn cứ vào hiệu ứng Doppler để đo tốc độ xe. Chắc bạn có kinh nghiệm này: khi một xe lửa đang kéo còi chạy qua bên người bạn, bạn sẽ thấy, khi xe lửa chạy về phía bạn thì thanh điệu cao hơn lúc bình thường, còn nếu chạy ra xa bạn, thanh điệu thấp hơn lúc bình thường, tốc độ xe càng nhanh, sự chênh lệch của thanh điệu với lúc bình thường càng lớn. Đó chính là hiệu ứng Dopler. Căn cứ vào nguyên lý này, từ âm điệu của âm thanh phát ra từ xe cộ có thể đo được tốc độ xe. Thế nhưng

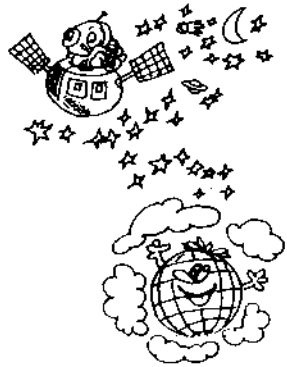
xe cộ không phát âm thanh thì làm thế nào ? Dùng súng ra đa có thể giải quyết được vấn đề này. Súng ra đa phát ra từ nòng súng một loại sóng ra đa, khi súng ra đa gặp phải chiếc xe cần giám sát thì lập tức sẽ phản xạ lại. Súng ra đa phản xạ trở về sẽ tương đương với "âm thanh" phát ra từ xe. Xe cộ chuyển động càng nhanh thì sự sai khác giữa sóng phản xạ và sóng từ súng ra đa phát ra sẽ càng lớn, dụng cụ điện tử trong súng ra đa sẽ tự động sinh ra sự sai khác đó, rồi qua sự chuyển đổi của mạch điện số tốc độ xe sẽ hiện lên trên ống mã số.

Phạm vi đo tốc độ của súng ra đa trong khoảng từ 24 km đến 199 km một giờ, độ chính xác của nó rất cao, khi tốc độ xe là 100 km/giờ thì sai số không lớn hơn 1km/giờ. Tên gọi chính thức của súng ra đa này là ra đa âm Doppler.

98. Người ta làm thế nào để quan trắc Trái đất từ ngoài Trái đất ?

Từ thời xa xưa, người Trung Quốc đã có một ảo tưởng là liệu có thể bay ra ngoài Trái đất để nhìn xem Trái đất của chúng ta như thế nào ?

Loài người từ đời này sang đời khác đều sinh sống trên Trái đất, nhưng chưa nhìn được xem toàn bộ diện mạo của nó có hình dạng như thế nào, đến nay nhờ vào sự phát triển và ứng dụng của kỹ thuật cảm ứng từ xa, ảo tưởng của loài Người đã biến thành hiện thực.



Cảm ứng từ xa tức là từ một nơi xa xôi cảm biết và quan sát được một mục tiêu nào đó. Chỉ có đứng cao mới nhìn được xa. Trong thời gian chiến tranh thế giới lần thứ 1,

máy bay vừa mới ra đời, người ta đặt kính viễn vọng và máy ảnh trên máy bay, tiến hành chụp ảnh trên không. Tuy một bức ảnh chụp trên không có thể chụp được một phạm vi 900 km^2, nhưng để biết được toàn bộ bộ mặt đất đai của Trung Quốc (có diện tích 9,6 triệu km^2) thì sẽ phải chụp tới hơn 1,5 triệu bức ảnh, vì vậy nếu dùng phương pháp chụp ảnh bằng máy bay để biết quan sát bộ mặt toàn trái đất là việc hầu như không làm được. Dù có như vậy, thì chụp ảnh trên không đã mở màn cho việc quan sát Trái đất từ ngoài Trái đất, là cái mở đầu cho kỹ thuật cảm ứng từ xa.

Từ cuối những năm 50 của thế kỷ này, loài người đã dùng tên lửa đưa vệ tinh lên đến độ cao hàng ngàn kilômét trên bầu trời Trái đất, liệu có thể từ vệ tinh quan trắc Trái đất được không ? Độ cao tăng thêm, yêu cầu đối với dụng cụ thăm dò và đo lường cũng cao thêm. Kỹ thuật chụp ảnh phổ thông ở độ cao cũng bất lực. Vì có mù và mây ngăn che, ánh sáng không thể xuyên qua nên máy ảnh và kính viễn vọng bình thường trở nên mù mắt.

Để từ trên vệ tinh quan sát mặt đất rõ ràng, người ta đã thiết kế các dụng cụ thăm dò và đo lường có thể cảm nhận được sóng viba và tia hồng ngoại. Bất kỳ loại vật chất nào trong tự nhiên cũng đều có thể phát ra ngoài các loại sóng điện từ như sóng vi ba, tia hồng ngoại, tia có thể nhìn thấy, tia tử ngoại v.v... Sóng vi ba và tia hồng ngoại tuy không thể trực tiếp nhìn thấy bằng mắt nhưng nếu máy thăm dò và đo lường thu được chúng - vì chúng có thể xuyên qua tầng mây, thì dù là trời trong hay mù, ban ngày hay là ban đêm các máy móc dụng cụ này vẫn có thể làm việc bình thường. Đặt ở độ cao trên không 1000 km, chúng có thể chụp cảnh vật trên mặt đất trong phạm vi hơn 300.000 kilômét vuông. Trong một ngày, một vệ tinh nhân tạo có thể chụp được hơn 180 bức ảnh như vậy. Từ ngọn Chu-lung-lang-ma đến mấy đại dương trên trái đất, bất kể là rừng già nhiệt đới ít người hay đại sa mạc hoang vu, nó đều có thể chụp ảnh rõ ràng, không bỏ sót.

Ứng dụng của kỹ thuật cảm ứng từ xa khá rộng rãi, nó quan sát được nhiều hướng phát triển của khí quyển toàn trái đất để dự báo thời tiết, nó có thể thăm dò tài nguyên trái đất, dự báo sâu bệnh, lụt, núi lửa phun và cháy rừng v.v... Nó còn có thể tiến hành giám sát và đo lường môi trường. Tóm lại trong số hơn 40 lĩnh vực như nông nghiệp, lâm nghiệp, địa chất, địa lý, hải dương, thủy văn, bảo vệ môi trường v.v... kỹ thuật cảm ứng từ xa đều có tác dụng quan trọng.

Trong quân sự, kỹ thuật cảm ứng từ xa cũng có ứng dụng đặc biệt. Trong số hàng ngàn vệ tinh nhân tạo bay đi bay lại như con thoi trên khoảng không trái đất, không ít là vệ tinh gián điệp dùng vào mục đích quân sự. Phần lớn chúng bay ở khoảng không cách trái đất hai, ba trăm kilô mét; bất kỳ mục tiêu quân sự nào trên trái đất, dù có che dấu đến thế nào cũng đều khó có thể thoát khỏi những con mắt "hỏa nhãn kim tinh" đó. Do sự phát triển của kỹ thuật cảm ứng từ xa, chiến tranh hiện đại sẽ trở nên ngày càng khó giữ bí mật.

99. Vì sao sản xuất mạch vi điện tử cần phải có môi trường cực kỳ sạch sẽ ?

Mạch vi điện tử là những nguyên liệu không thể thiếu được khi chế tạo máy tính điện tử, các loại đồng hồ đo tự động hiện đại, người máy và các loại dụng cụ hiện đại, không biết bạn có biết chúng được chế tạo trong môi trường nào không ?

Bước vào phân xưởng sản xuất mạch vi điện tử, bạn sẽ ngạc nhiên khi thấy rằng môi trường nơi đó qua ư sạch sẽ. Cửa, nền nhà, tường đều sạch bóng; góc tường, góc nhà đều xây thành hình cung tròn để không cho bụi bậm đọng lại. Phân xưởng không có cửa sổ mở được, giống như là một hộp bịt kín. Các công nhân mặc quần áo làm việc mầu trắng từ đầu đến chân đều bọc kín, như phi công vũ trụ lên mặt trăng. Ngoài sự siêu sạch ra, ở đây còn là một thế giới yên tĩnh. Cấm nói chuyện, cấm ho cấm

hắt xì hơi vì sẽ phun vật bẩn ra không khí và làm không khí chấn động rơi các hạt bụi nhỏ xuống.

Vì sao một phân xưởng sản xuất lại có yêu cầu nghiêm ngặt về vệ sinh như vậy, có phải là làm to chuyện ra không ? Ta biết những hạt bụi nhỏ trong không khí có ảnh hưởng không lớn lắm đối với sản phẩm phổ thông, nhưng chúng lại là kẻ thù lớn của mạch vi điện tử, nhất là với những mạch vi điện tử có qui mô siêu lớn và độ chính xác cao.

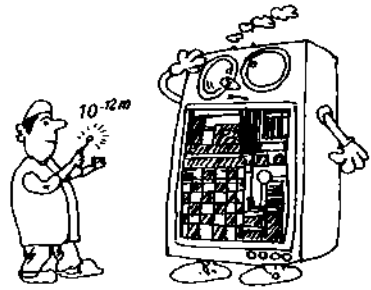
Trên lõi của mạch vi điện tử qui mô siêu lớn, ở một nơi chỉ nhỏ bằng khoảng một hạt gạo nhỏ đã có tới hơn 10.000 bóng bán dẫn, độ dày của lớp màng phun trên lõi chỉ là một phần mười micrông, dây dẫn ở mặt trên chỉ to bằng một nửa micrông, khoảng cách giữa dây dẫn với nhau bằng độ to nhỏ của dân dẫy. Như vậy nếu có một hạt bụi nhỏ bẩn vào đấy thì nếu không làm đứt mạch, cũng làm ngắt mạch, cả bộ lõi bị hỏng.

Làm thế nào để thực hiện được môi trường siêu sạch như vậy? Nếu chỉ lau quét phân xưởng cho sạch, bắt nhân viên công tác ăn mặc, giữ gìn sạch sẽ thì cũng chưa đủ, nguy hiểm chủ yếu vẫn là không khí đi vào phân xưởng. Vì vậy phải lọc không khí cẩn thận. Có khi lọc một lần chưa đủ, phải lọc lần thứ hai, thứ ba hoặc nhiều lần hơn. Nếu trong không khí lơ lửng hơn 100.000 hạt bụi nhỏ đường kính là nửa micrông, hoặc là nhỏ tới mức khó ngăn cản được thì sau khi lọc, nhiều nhất cũng chỉ có 1 hạt may mắn thoát qua.

Từ đầu những năm 60 của thế kỷ này, khi mạch vi điện tử ra đời, trong quá trình khắc phục những vấn đề kỹ thuật hắc búa, con người cũng đã phấn đấu để đuổi bắt những hạt bụi trong môi trường. Cho đến hôm nay, tiêu chuẩn môi trường sạch mà quốc tế công nhận là trong mỗi m^3 không khí, số hạt bụi to nửa micrông trở lên không được vượt quá 3,5 hạt.

100. Sự phát triển của kỹ thuật vi điện tử có giới hạn ư ?

Vào những năm 40 của thế kỷ này, một đèn điện tử to bằng nắm tay, một máy thu thanh lớn bằng một cái tủ nhỏ. Thế nhưng chưa đến 20 năm, tức là đến những năm 60, đèn điện tử dần dần bị bóng bán dẫn thay thế, thể tích một bóng bán dẫn chỉ bằng một cái khuy. Khi đó người ta cho rằng đó là một sự tiến triển tương đối tuyệt vời. Từ đó trở đi, lại trải qua 20 năm, con người đã tạo ra mạch vi điện tử, trên một miếng silic to bằng móng tay, có thể chứa tới hơn 500.000 linh kiện. Đến những năm 90, trên một miếng silic to như vậy số linh kiện đã vượt 1 triệu, đạt hơn 10 triệu, thậm chí hi vọng có thể đạt được 100 triệu. Trong lịch sử khoa học kỹ thuật của loài người, chưa hề có hạng mục kỹ thuật nào có được tốc độ phát triển kinh người như kỹ thuật điện tử.



Đồng thời với sự phát triển nhanh chóng như vậy về mật độ linh kiện trên tấm silic, tốc độ làm việc của các loại máy móc, dụng cụ điện tử cũng được nâng lên với qui mô lớn. Hiện nay thời gian một mạch điện hoàn thành mệnh lệnh không quá 10^{-10} giây, cùng với điều này, thể tích của máy móc, dụng cụ điện tử cũng đang được giảm nhỏ với mức độ lớn. 15 năm trước, một bộ máy xử lý trung ương to kềnh, nay chỉ cần một máy đơn phiến là có thể thay thế.

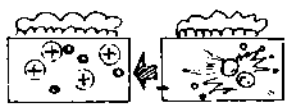
Kỹ thuật vi điện tử phát triển đến trình độ tinh, nhỏ như vậy, có phải là đã phát triển đến hết mức rồi không ? Các chuyên gia dự đoán, trong 10 năm cuối cùng của thế kỷ này, kỹ thuật vi điện tử vẫn còn có sự phát triển ở mức độ lớn, không chỉ ở số

linh kiện trên miếng silic sẽ còn được tăng thêm nhiều nữa mà tốc độ của máy móc, dụng cụ điện tử cũng sẽ có sự nâng cao kinh người. Nếu như nói tới một giới hạn nào đó thì giới hạn về độ lớn của linh kiện là 10^{-12} mét, và thời gian phản ứng của linh kiện sẽ nhanh tới 10^{-12} giây. Kích cỡ không gian và thời gian đó có ý nghĩa gì ? Nó có nghĩa là kỹ thuật vi điện tử sẽ tiến vào phạm trù nguyên tử.

101. Plasma là gì ?

Nếu đem một vật rắn nào đó gia nhiệt đến một mức độ nhất định nó sẽ nhanh chóng biến thành thể lỏng, nếu lại đem chất lỏng đó gia nhiệt, nó sẽ biến thành thể khí. Những người thích hỏi đến cùng nhất định sẽ hỏi, nếu đem chất khí gia nhiệt nữa, thì nó sẽ biến thành cái gì ?

Đúng là đem chất khí tiếp tục gia nhiệt, đến một mức độ nhất định nó cũng sẽ thay đổi. Ta biết các chất khí nói chung đều do phân tử hoặc nguyên tử tạo thành, mà phân tử hoặc nguyên tử đều không mang điện cho dù nó do hạt nhân mang điện dương và điện tử mang điện âm tạo thành, thế nhưng hạt nhân và điện tử thường hút chặt lấy nhau, điện tử rất khó thoát ra khỏi phân tử hoặc nguyên tử. Khi gia nhiệt chất khí để nhiệt độ của nó đạt đến mấy ngàn độ thì mỗi một nguyên tử đều giống như một con ngựa hoang thoát cương, chúng chạy ngang đâm thẳng, đâm thẳng cho đến tan xương nát thịt mới thôi. Điện tử bị bắn ra, hạt nhân nguyên tử vốn rất khó nhìn thấy mặt trời cũng bị lộ ra, một cảnh tượng kỳ lạ đặc biệt đã xuất hiện, đó là một loại trạng thái hỗn độn gồm hạt nhân mang điện dương, ion dương và điện tử mang điện âm tổ thành, loại trạng thái đó được gọi là plasma.



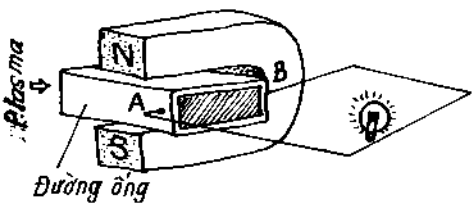
Plasma không những có tính linh

động rất mạnh, nó lại có thể dẫn điện như kim loại. Trên trái đất, loại vật chất này không nhiều, chỉ có ở vùng cực quang, vùng núi lửa hoặc chớp điện mới có thể tìm thấy chúng, thế nhưng trong vũ trụ, thế lực của chúng rất to lớn, khoảng 99,9% vật chất trong toàn vũ trụ đều ở vào trạng thái plasma.

Do nhiệt độ plasma rất cao, có thể dẫn điện và tính linh động rất mạnh nên người ta đã biết lợi dụng những tính năng đặc biệt này để phục vụ cho nhân loại. Ví dụ như có thể dùng chùm plasma cắt lim loại, dùng chùm plasma rất nhỏ làm dao mổ để tiến hành phẫu thuật ngoại khoa, dùng plasma tiến hành phát thủy động, hoặc để điểm hỏa cho phản ứng nhiệt hạch.

102. Thế nào là phát điện từ thủy động ?

Người ta dùng lửa phát điện hơn 100 năm, nhưng có một số người không vừa ý phương thức phát điện này. Bởi vì xem xét từ góc độ năng lượng, việc dùng than hoặc dầu mỏ đun nước trong nồi hơi biến thành hơi, rồi dùng hơi nước làm quay tua bin, tua bin kéo máy phát điện quay để phát ra điện. Đó là một quá trình đem nhiệt chuyển hóa thành cơ năng, rồi lại từ cơ năng chuyển hóa thành điện, trong mỗi quá trình chuyển hóa năng lượng ấy đều mất mát đi một số năng lượng. Từ nhiên liệu, chỉ có khoảng 15-25% số năng lượng mà người ta thu được là thực sự được dùng vào việc phát điện.



Liệu có thể bỏ được quá trình trung gian đó không ? Nếu trực tiếp biến nhiệt năng thành điện năng thì tốt biết bao ? Trải qua cố gắng trong mấy chục năm, cuối cùng đã tìm được phương

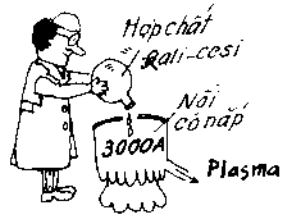
pháp phát điện mới, đó là phát điện từ thủy động.

Phát điện từ thủy động dùng loại "chất khí" có thể dẫn điện làm chất phát điện, nó được gọi là plasma. Chất khí nói chung do phân tử hoặc nguyên tử không mang điện tạo thành vì vậy không thể dẫn điện. Plasma là do hạt nhân nguyên tử, điện tử tự do và một số nguyên tử thiếu điện tử - ion dương - tạo thành, có tính linh động và dẫn điện rất mạnh. Khi chất plasma thuận theo đường ống nhanh chóng đi qua từ trường, do từ trường có lực tác dụng đối với điện tích chuyển động ở bên trong, nên điện tích dương, âm trong plasma di chuyển lệch về hai phía của đường ống, giữa điện cực A và điện cực B sẽ có hiệu điện thế, lợi dụng hai đường dẫn ra là có thể liên tục mang được dòng điện này ra ngoài.

Phương pháp phát điện này kỳ quặc đặc biệt, nhưng cũng rất hấp dẫn người ta, nó không cần đẩy tuabin quay và cũng không cần kéo máy phát điện quay, không những bỏ bớt được nhiều trang bị cơ khí vừa phức tạp vừa nặng nề, mà còn bỏ được nhiều khâu trung gian, giảm được không ít tổn thất năng lượng, nâng cao hiệu suất phát điện.

Ngay từ đầu những năm 60, người ta đã bắt đầu thí nghiệm phương thức phát điện này. Ban đầu người ta rất cao hứng, nhưng đã nhanh chóng bị dội gáo nước lạnh, bởi vì có nhiều vấn đề hắc búa trong kỹ thuật chưa khắc phục được. Trước tiên, là làm thế nào để thu được plasma ? Vào lúc đó, nếu muốn đem chất khí bình thường biến thành plasma thì phải nâng nhiệt độ của nó lên tới trên 10000K. Đó không phải là chuyện dễ làm, một là lúc đó chưa tìm được biện pháp nào tốt để nâng nhiệt độ chất khí lên đến nhiệt độ cao như vậy, hai là giả sử đạt được nhiệt độ cao như vậy thì dùng loại đường ống như thế nào để vận chuyển được plasma nóng đến như vậy ? Trải qua thực nghiệm nhiều lần, vấn đề hắc búa này nói chung đã khắc phục được, người ta đã phát hiện được một cách tài giỏi rằng, chỉ cần cho thêm vào

chất khí một lượng nhỏ hợp chất của kali hoặc cêsi thì có thể làm cho chất khí ở khoảng 3000K chuyển hóa thành plasma. Đem phun plasma này với tốc độ từ 800 - 2000 m/s vào một từ trường mạnh, thì có thể làm cho hai bên của đường thông phát ra điện. Còn một vấn đề kỹ thuật hắc búa nữa rất khó làm, đó là làm thế nào để sinh ra được một từ trường mạnh. Nếu dùng thép nam châm bình thường mà muốn được từ trường mạnh thì dòng điện đi qua cuộn dây phải rất mạnh, dòng điện mạnh thì nhiệt phát ra cũng càng mạnh, nóng đến mức không chỉ làm các vật liệu cách điện bị cháy mà còn làm chảy cả cuộn dây. Vì thế cuộn dây phát nóng lại trở thành vấn đề làm người ta đau đầu, thậm chí làm cho nhiều người mất lòng tin đối với phương pháp phát điện này, cho rằng nó chỉ nhìn thấy chứ không thể với tới được.



Sau khi vật liệu siêu dẫn ra đời, những người một thời mê say phát điện từ thủy động lập tức ý thức được rằng bình minh đã tới, vật liệu siêu dẫn có thể làm cho phát điện từ thủy động khôi phục sức sống. Quả nhiên dùng siêu dẫn từ thay thế thanh nam châm điện cuốn dây, không những thu được từ trường mạnh, giảm nhỏ thể tích mà còn giải quyết được vấn đề sinh nhiệt của điện trở.

Máy phát điện từ thủy động tuy thể tích nhỏ nhưng khả năng phát điện lại cao hơn nhiều so với nhiệt điện, chỉ một máy đơn lẻ có thể phát ra 10 triệu kW điện, sau khi khởi động chỉ cần mấy giây là đủ đi vào vận hành toàn phụ tải. Hơi nóng thoát ra từ đường ống của máy phát điện từ thủy động còn có thể dùng để chạy một máy phát điện tuabin. Hiện nay trên thế giới người ta nhất trí cho rằng dùng nam châm siêu dẫn làm nguồn cho từ trường và đem máy phát điện từ thủy động tổ hợp với máy phát điện tuabin là một phương pháp phát điện tốt nhất. Nhiều nước

phát triển đã coi việc xây dựng loại trạm điện tổ hợp này là một hạng mục nghiên cứu quan trọng chỉ đứng sau công trình phản ứng nhiệt hạch.

103. Vì sao đồ vật bị ẩm ướt lại thẫm màu hơn ?

Mọi người đều biết, một miếng vải, một miếng giấy sau khi bị thấm nước, trông thẫm hơn một chút. Khi trời đổ mưa, hạt mưa rơi trên mặt đất cũng thẫm hơn rơi vào nơi khô. Vì sao vậy ?

Nếu bề mặt vật thể bóng nhẵn, bề mặt này khi có nước hay không có nước cũng đều giống như một cái gương phản xạ ánh sáng, nói chung hiện ra rất rõ ràng, không nhận thấy trước, sau khi bị ẩm có sai khác gì. Nếu như bề mặt vật thể thô ráp thì tình hình lại không giống như vậy. Bề mặt thô ráp cũng có thể phản xạ ánh sáng, nhưng nó khác với gương ở chỗ phương hướng phản xạ của ánh sáng lung tung loạn xạ, gọi là phản xạ khuếch tán. Do ánh sáng trong phản xạ khuếch tán chiếu khắp bốn phương tám hướng, nên bất kể bạn đứng ở phương hướng nào mắt bạn đều có thể tiếp thu được ánh sáng phản xạ trên. Thế nhưng sau khi bề mặt thô ráp bị phủ một lớp nước, khi ánh sáng chiếu vào lớp nước này thì chỉ có những tia sáng có góc tới tương đối nhỏ mới có thể đi ra khỏi mặt nước, còn những tia sáng có góc tới tương đối lớn thì bị mặt nước cản lại. Như vậy, lớp nước chỉ là trong suốt đối với một bộ phận tia sáng, còn đối với một bộ phận tia sáng có góc nghiêng tương đối lớn thì không trong suốt. Như vậy do lớp nước hình thành một lớp màng cản nó làm cường độ tia sáng đi ra bị yếu đi rất nhiều, nơi bị nước thấm ướt, tự nhiên sẽ hiện ra thẫm hơn.

104. Vì sao kính chắn gió trước của ô tô lại lắp nghiêng ?

Khi ngồi ô tô, nếu chú ý bạn sẽ thấy kính chắn gió của ôtô dù

là phẳng hay là cong đều nghiêng về phía trước một góc độ. Làm như vậy có mấy điểm tốt, ngoài việc tạo hình đẹp, giảm bớt trở lực không khí ra, điều chủ yếu là để đi xe được an toàn.

Có thể bạn sẽ thấy lạ vì sao góc độ lắp ráp của kính lại có liên quan đến việc đi xe an toàn? Kính chắn gió của ô tô ngoài việc để cho ánh sáng đi qua ra, nó còn có thể phản quang, vì thế nó vừa là một cái gương mặt cong lại vừa là một bản hai mặt song song trong suốt. Các tia sáng xuất phát từ vật thể, sau khi phản xạ từ mặt gương này, sẽ sinh ra một ảnh ảo ở sau gương. Nếu kính chắn gió của ô tô lắp thẳng đứng thì cảnh vật trong xe sẽ sinh ra ảo ảnh ở sau kính, ảo ảnh này vào ban đêm, khi trong xe, sáng hơn ngoài xe đặc biệt rõ, thế là ảo ảnh sau kính và cảnh vật ngoài xe chộn lẫn với nhau, làm cho người lái không phân biệt rõ đâu là vật thực ngoài xe, đâu là ảo ảnh trong xe, như vậy nguy hiểm. Sau khi lắp kính trước nghiêng đi một góc, thì vị trí của ảo ảnh của vật trong xe cũng theo đó mà thay đổi, chúng sẽ chuyển khỏi thị trường của người lái, những phiền phức có thể gặp phải cũng theo đó mà mất đi.

Thực ra, hiện tượng này cũng có thể thấy được trong các trường hợp khác. Do kính ở các tủ hàng của các cửa hàng được lắp thẳng đứng nên người, xe cộ, nhà cửa, cây cối... trên đường phố đều có thể hình thành ảo ảnh ở sau kính, những ảo ảnh này và hàng hóa bầy trong tủ hàng chộn lẫn vào với nhau, khiến người ta có cảm giác hoa mắt, ảnh hưởng tới hiệu quả trưng bày. Được sự gợi ý của kính trước của ô tô, bạn có thể nghĩ được cách giải quyết không ?

105. Vì sao khi xe lửa đang chạy ta nhìn thấy cảnh vật bên ngoài cũng chuyển động ?

Nếu đã đi xe lửa, chắc bạn có thể có cơ hội này: nhìn ra ngoài cửa sổ khi xe lửa đang chạy thì nhà cửa cây cối ở gần đều chạy ngược lại với con tầu, còn núi non và làng xóm ở xa thì lại hầu

như cùng chạy theo con tầu, giống như mặt đất đang chuyển động. Hiện tượng này đã sản sinh ra như thế nào ? Theo lý, mặt đất đứng yên, xe lửa đang chạy, đối với người đang ngồi trên xe lửa thì dù là nhà cửa, cây cối ở gần hoặc rừng núi làng xóm ở xa đều phải chạy lùi về phía sau với tốc độ cao, vì sao cảm giác của người lại không như vậy ?

Có lúc cảm giác của con người và tình hình khách quan không giống nhau. Một nguyên nhân tạo thành cảm giác của người là mặt đất bên ngoài cửa sổ đang chuyển động. Khi ta nhìn đồ vật, nếu vẽ hai đường thẳng nối từ hai bên đồ vật tới con người thì góc kẹp giữa hai đường thẳng này là góc nhìn. Góc nhìn này rất quan trọng, bởi vì nó quyết định độ lớn nhỏ của ảnh vật bị nhìn trên võng mạc mắt. Vật thể có độ dài khác nhau, khi ở gần con mắt, góc nhìn sẽ lớn, ảnh hiện trên võng mạc cũng lớn; khi ở xa mắt, góc nhìn sẽ nhỏ, ảnh hiện trên võng mạc cũng sẽ nhỏ. Đó chính là lý do khiến người ta thường cảm thấy nhìn vật gần thì to, xa thì nhỏ. Tuy vậy khi xe lửa đang chạy, các loại vật thể đứng yên trên mặt đất đều cùng chạy lùi về phía sau với cùng một tốc độ, có nghĩa là, trong cùng một thời gian như nhau khoảng cách chúng chạy lùi về phía sau cũng bằng nhau. Thế nhưng do cảm giác gần to xa nhỏ của người nên khi nhìn sẽ thấy tốc độ lùi của vật ở gần lớn, tốc độ của vật ở xa nhỏ hơn nhiều. Vậy thì, tuy chúng đều đang lùi về phía sau, vì sao ngược lại, người ta lại có cảm giác là những vật ở xa đang chạy về phía trước cùng với xe lửa? Tạo thành cảm giác khiến người ta cảm thấy mặt đất đang chuyển động còn có nguyên nhân thứ hai. Khi quan sát tình hình chuyển động của một vật nào đó, người ta thường lựa chọn một cách không tự giác một mục tiêu so sánh: khi người ta cảm thấy nhà cửa, cây cối ở gần vội vàng lùi về phía sau là đã dùng xe lửa làm mục tiêu phán đoán. Vì người ta nhìn thấy tốc độ lùi về phía sau của núi non, làng xóm ở xa rất chậm, nên so sánh với nhà cửa, cây cối ở gần đang lùi về phía sau với tốc độ nhanh, khi phán đoán vật thể ở xa đang chuyển động,

người ta lại đổi dùng vật thể ở gần làm chuẩn một cách không tự giác. Thế là nảy ra cảm giác vật thể ở xa đang chạy theo xe lửa.

Có một bài hát cho các em nhỏ :"Mặt trăng chạy, em cũng chạy, em theo mặt trăng chạy đến đầu thôn..." nói lên nguyên lý đó.

106. Vì sao bề mặt thấu kính tập trung ánh sáng có cái lại có hình xoắn ốc ?

Trong cuộc sống hàng ngày thường nhìn thấy nhiều nguồn ánh sáng, như đèn pha, đèn tập trung ánh sáng trên sân khấu, đèn ôtô, thậm chí cả hải đăng. Để tăng thêm độ sáng, mặt trên của chúng thường lắp thấu kính.

Thấu kính kiểu cũ là một miếng thủy tinh một mặt là mặt phẳng, một mặt là mặt cầu. Để tăng thêm khả năng tập trung ánh sáng, thấu kính thường được làm rất dày, để tăng cường hội tụ ánh sáng đi qua thấu kính, kích thước của thấu kính cũng rất lớn. Làm như thế, yêu cầu về vật liệu quang học tăng lên nhiều mà lại vừa to vừa nặng, không dễ gia công. Nếu đem chiếc kính to kềnh đó lắp vào các phao đèn trên biển, sợ rằng các đèn này không nổi được nữa.

Làm thế nào để có được một thấu kính vừa có khả năng tập trung ánh sáng mạnh lại vừa cho ánh sáng đi qua mạnh, lại vừa giảm nhẹ được trọng lương ? Đầu thế kỷ 19, nhà vật lý người Pháp Augustin Fignol đã có một chủ ý rất hay. Sau khi quan sát kỹ ông ta phát hiện, trên thấu kính không phải là mọi vật liệu đều có tác dụng tập trung ánh sáng. Có một bộ phận bằng tấm thấu sáng của hai mặt song song khi ánh sáng đi qua nó sẽ không tập trung lại, nếu bỏ bộ phận không có tác dụng tập trung ánh sáng này đi và chỉ giữ lại những phần có tác dụng tập trung ánh sáng lại thì hình thành một thấu kính có hình dạng hình răng cưa vòng. Đó là kính hình xoắn ốc răng cưa. Kính hình

xoắn ốc không những vẫn giữ được đặc điểm khả năng tập trung ánh sáng và kích thước lớn của thấu kính dầy mà do chỉ còn một lớp màng nhỏ, nên đã giảm được trọng lượng rất nhiều mà vẫn đáp ứng đầy đủ yêu cầu. Sau khi kính hình xoắn ốc ra đời, do có khó khăn trong việc gia công nên chỉ được dùng ở những tháp đèn có yêu cầu không cao và ở đèn ôtô. Mấy năm gần đây do sự ra đời của máy mài điều khiển bằng máy tính, nên kính hình xoắn ốc đã phát huy được hết khả năng. Hiện nay nó được dùng rộng rãi ở các loại đèn tập trung ánh sáng để chụp ảnh, và các thiết bị chụp ảnh truyền hình, thiết bị hiện hình cỡ lớn. Cũng có thể điều chỉnh hình dạng răng cưa vòng của kính hình xoắn ốc, để nó có thể hội tụ ánh sáng mặt trời trên một đường thẳng, chuyên dùng vào pin silic mặt trời nơi cần ánh sáng mặt trời tụ hội thành hàng. Dùng nó, hiệu suất của thiết bị phát điện mặt trời nâng cao 40 lần.

107. Vì sao kim cương có mầu sắc rực rỡ ?

Vào thời cổ La Mã, có một số quí tộc để thể hiện sự giàu có và địa vị của mình, bắt đầu nạm đá kim cương vào các đồ trang sức trên đầu. Lúc đó những viên đá kim cương này chẳng lấp lánh màu sắc vì đá kim cương rất rắn, người đương thời không biết làm thế nào để bóc mở chúng ra. Cho mãi đến năm 1454 trước công nguyên, mới có một người Hà Lan nghĩ ra phương pháp dùng đá kim cương mài đá kim cương. Trong chốc lát đá kim cương đã thoát khỏi lớp vỏ đá không mấy sáng sủa, hiện ra bẩy sắc cầu vồng của mình, lập tức được người đời say mê.

Vì sao sau khi mài, đá kim cương lại hiện lên màu sắc rực rỡ ?

Ta biết, đá kim cương là tinh thể có tính trong suốt và chiết quang đều rất mạnh. Tính trong suốt cao, làm cho nó óng ánh dễ thấu suốt, trắng tinh không vết gợn, tính chiết quang tốt, làm cho nó hiện lên màu sắc khác nhau. Tia sáng chiếu vào đá kim cương không những bị bẻ cong rất mạnh mà còn bị phân giải thành 7 loại ánh sáng không cùng mầu sắc. Một chùm ánh sáng trắng tiến vào, có 7 loại ánh sáng không cùng mầu sắc đi ra, đó là hiện tượng tán sắc. Khả năng tán sắc của đá kim cương không có loại đá quí nào bằng vì vậy nó được người ta gọi là: "vua đá quí".

Thế nhưng muốn mài đá kim cương thành một viên kim cương lại là một việc không dễ dàng. Trước tiên phải chọn viên đá kim cương có tinh thể hoàn chỉnh, trong suốt không gợn vết, và thợ gia công phải có kỹ thuật cao siêu. Khi gia công phải căn cứ vào đặc điểm của viên đá, lựa chọn khéo léo góc gia công, lại còn phải vận dụng nguyên lý quang học, thiết kế một cách chính xác mỗi mặt của viên kim cương để tia sáng đi vào có thể tỏa đi bốn phương tám hướng hiện lên mầu sắc kỳ lạ của chúng. Viên kim cương nổi tiếng nạm trên quyền trượng của vua Anh, có tên là "ngôi sao châu Phi" đã được mài thành 74 mặt, một chùm sáng chiếu vào, mấy chục chùm sáng phản xạ và khúc xạ đi ra, hào quang tỏa sáng khắp nơi. Nếu đeo viên kim cương vào người, khi người di chuyển, góc đi vào của ánh sáng thay đổi, góc phản xạ của ánh sáng và mầu sắc cũng theo đó mà thay đổi, hào quang của kim cương lấp lánh, luôn thay đổi càng tăng thêm sức quyến rũ.

108. Vì sao đèn đuôi của xe đạp lại lấp lánh phát sáng ?

Phía sau xe đạp, thường lắp một cái đèn đuôi mầu đỏ hoặc mầu vàng, tuy bên trong không có bóng đèn, nhưng vẫn lấp lánh

phát sáng, ban đêm phát sáng lại càng rõ. Vì sao như vậy?

Về cái đèn đuôi nhỏ này còn có một câu chuyện nhỏ. Những năm 30 của thế kỷ này do xe đạp thịnh hành, có một dạo giao thông ở các thành phố lớn của nước Anh rất hỗn loạn. Vì vậy chính phủ Anh đã công bố một mệnh lệnh, để cho lái xe ô tô về ban đêm có thể nhìn rõ được xe đạp ở trước mặt, thì ở đuôi xe đạp phải lắp một dụng cụ phản quang. Sau khi mệnh lệnh này được công bố, những người thiết kế và chế tạo xe đạp đã phải một phen đau đầu. Theo lý lẽ thông thường, dụng cụ phản quang lý tưởng phải là mặt gương phẳng, thế nhưng mặt gương phẳng lắp trên xe đạp có một khuyết điểm rõ rệt là vào ban đêm chỉ thị đèn ô tô từ hướng sau chiếu thẳng vào xe đạp, người lái xe mới nhìn thấy nó phát sáng, nếu từ phía sau mà chiếu chếch vào thì do ánh sáng phản xạ đi chếch về phía khác, người lái xe không nhìn thấy.

Sau khi nghiên cứu so sánh nhiều lần, cuối cùng đã làm được một dụng cụ phản xạ ánh sáng lý tưởng. Chính diện của nó là một tấm kính đỏ có ngoại hình mỹ quan, chính diện là một mặt phẳng, mặt hông có nhiều hình chóp vuông góc nhô ra, ba mặt nón là ba mặt phản xạ thẳng góc lẫn nhau. Vì ba mặt phản xạ cùng tạo thành góc vuông nên người ta gọi nó là dụng cụ phản xạ góc.

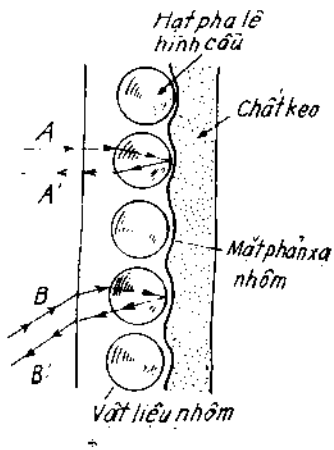
Dụng cụ phản xạ góc có một đặc tính rất kỳ diệu, bất kể ánh sáng chiếu từ hướng nào vào nó thì nó đều phản xạ lại theo đúng đường cũ, do có đặc tính phản quang này nên dù xe đạp đi phía trước có ở vị trí nào đi nữa thì người lái xe ở phía sau vẫn nhìn thấy nó đang lấp lánh phát sáng. Từ khi dụng cụ phản xạ góc ra đời cho đến nay, 60 năm đã trôi qua nhưng phần đuôi xe đạp vẫn lắp một dụng cụ phản xạ mầu đỏ hoặc mầu vàng. Sau khi hiểu được đặc tính quang học của nó, bạn sẽ thấy nó vốn không phải là một đồ trang sức dễ nhìn.

Cùng với sự phát triển của kỹ thuật vũ trụ, đặc tính quang

học kỳ diệu của dụng cụ phản xạ góc còn có đất dụng võ quan trọng hơn. Tháng 7 năm 1969, khi con tầu vũ trụ Apôlô số 11 lần đầu tiên bay lên mặt trăng, người Mỹ đã đặt dụng cụ phản xạ lên mặt trăng. Chất lượng của dụng cụ phản xạ góc này là 30 ngàn gam, do 100 miếng lăng kính thẳng góc bằng thạch anh nóng chảy tổ thành. Sau lần đó còn lần lượt đưa lên bốn cái nữa với diện tích còn lớn hơn và được đặt ở những địa điểm khác nhau trên mặt trăng. Ngoài ra trên mấy chục chiếc vệ tinh nhân tạo đang bay trên không trung cũng đều lắp đặt dụng cụ phản xạ góc lớn nhỏ khác nhau. Khi từ mặt đất phóng tia lade về mặt trăng hoặc về các vệ tinh này, thì bất kể là mặt trăng hoặc vệ tinh nhân tạo đang vận hành ở bất kỳ phương vị nào, những dụng cụ phản xạ góc này bao giờ cũng phản xạ ánh sáng đến đúng nơi phát ra ánh sáng. Nhờ sự giúp đỡ của nó, người trên trái đất có thể đo được khoảng cách, tốc độ và gia tốc của các thiên thể một cách chính xác.

109. Vì sao có một số biển báo hiệu giao thông ban đêm lại phát sáng ?

Trên đường phố thường có một số biển báo hiệu giao thông, phía trước và sau ô tô đều lắp biển chiếu, ban ngày chúng không khác gì những biển tiêu chí bình thường, nhưng vào ban đêm chúng lại lấp lánh phát sáng. Vì sao lại có chuyện như vậy ?



Kiểm tra tỉ mỉ những biển báo hiệu này, bạn sẽ thấy, lớp sơn bề mặt của chúng không giống các biển tiêu chí khác. Trên biển báo hiệu này, dùng chất kết dính dán

một lớp vật liệu sơn trong suốt. Giữa lớp sơn lại kẹp một lớp hạt thủy tinh tròn rất nhỏ. Đường kính hạt thủy tinh từ mấy micron đến mấy milimét tùy theo trường hợp sử dụng khác nhau. Sau khi dán một số vật đặc biệt nói trên lên biển tiêu chí, nó sẽ có tính phản quang định hướng thần kỳ.

Nếu ánh sáng chiếu thẳng góc vào biển tiêu chí, như trong bản vẽ, tia sáng A; A trước tiên đi qua lớp sơn, rồi đi vào lớp hạt thủy tinh, rồi từ đó khúc xạ lại đi qua lớp sơn, sau đó từ màng phản xạ nhôm trên keo dán phản xạ trở về, sau khi đi qua những con đường ngược lại, đi vào không khí. Tia sáng A từ biển tiêu chí phản xạ lại hoàn toàn ngược hướng với A. Nếu ánh sáng chiếu nghiêng xuyên vào biển tiêu chí, như tia B trong hình vẽ, tuy phương hướng của nó khác với tia A, thế nhưng sau khi đi qua một loạt lộ trình quanh co thì tia B từ biển tiêu chí phản hồi trở lại vẫn đi ngược hướng với B.

Xem ra trên biển tiêu chí sau khi có lớp sơn đó đã có một khả năng quan trọng, tức là dù tia sáng có phát ra từ bất kỳ hướng nào, chúng đều ngoan ngoãn phản hồi theo đường cũ. Đặc tính này đã làm cho nó phát huy được tác dụng quan trọng trong quản lý giao thông. Ban đêm, ô tô bật đèn trước chạy trên đường, ánh sáng từ đèn trước chiếu vào biển tiêu chí giao thông dù ô tô chiếu vào nó ở góc độ nào, nó đều đưa ánh sáng phản xạ tới mắt người lái, vì vậy dù người lái nhìn nó ở góc độ nào, nó đều lấp lánh phát sáng. Trong các thành phố lớn hiện đại, loại biển tiêu chí giao thông như vậy rất nhiều, ngoài biển chiếu trên ô tô ra, còn có biển tiêu chí phân đường xe có động cơ, biển tiêu chí quản lý giao thông, tiêu chí đường vòng tròn của các ngã tư, ngã sáu v.v... dưới sự chiếu sáng của các loại xe qua lại, chúng lấp lánh phát sáng, giống như ở ban ngày, người lái xe ở góc độ nào cũng đều nhìn rõ chúng.

Hiện nay loại biển phản xạ định hướng kiểu hạt thủy tinh nhỏ rất nhiều, nhưng về nguyên lý đại thể đều giống nhau, ngoài việc

dùng trong quản lý giao thông ra, chúng còn được ứng dụng rộng rãi ở các công trình kiến trúc dưới đất như đường hầm, giếng mỏ, hầm phòng không v.v... Ngoài ra còn dùng nó để chế tạo thành các loại tấm phản quang, vải phản quang dùng để dẫn đường cho máy bay và mục tiêu ban đêm.

110. Có thể đồng thời nhìn thấy ba mặt trời không ?

Năm 1550, quân đội của Carl V (Charles Quint), tiến công thành Madrid, bao vây thành này đến mức con chim bay không lọt. Đến tháng 4 năm thứ hai, đúng vào lúc trăm họ đang lâm vào cảnh đói rét, trên trời xuất hiện cùng một lúc ba mặt trời, ba mặt trời trong cùng ngày xếp thành một hàng, hai "mặt trời" ở hai bên còn mang theo "một giá chữ thập" phát sáng. Hiện tượng thiên văn thần kỳ đó làm xôn xao thành, trăm họ chay đi chạy lại bảo nhau đều nói là "thượng đế sẽ đến cứu thành này"; kẻ xâm lược thì vô cùng hoảng sợ, cho là "sự báo trước của ý trời", hoàng đế Carl V hốt hoảng ra lệnh rút quân, và như vậy là, ba "mặt trời" đã đuổi được quân xâm lược.

Hiện tượng thiên văn hiếm có này cũng đã xuất hiện tại Trung Quốc. Tháng 7 năm 1964, ở Nội Mông đã xuất hiện ba "mặt trời", các cụ già ở địa phương cho biết tổ tiên của họ cũng đã nhìn thấy hiện tượng trên.

Mấy năm gần đây, ở một số vùng của Trung Quốc lại liên tiếp xảy ra hiện tượng trên. Ngày 19 tháng 2 năm 1986, dân chúng thành phố Tây An ngạc nhiên thấy trên không xuất hiện năm "mặt trời". Theo ghi chép thì tháng 1 năm 1934 ở Tây An trong hai ngày liền đã xuất hiện tới bẩy "mặt trời".

Hiện tượng thiên văn này tuy rất lạ hiếm, nhưng không thần bí, chúng đều là những hiện tượng quang học bình thường. Đó là vì ở xung quanh mặt trời có lúc đã xuất hiện một vòng, hai vòng, thậm chí rất nhiều vòng sáng, thông thường là dự báo sắp nổi gió hoặc thời tiết thay đổi. Loại vòng sáng đó gọi là quầng mặt trời. Có khi ở xung quanh mặt trăng cũng có quầng. Quầng mặt trời, quầng mặt trăng đơn giản thường thấy, nhưng quầng mặt trời, quầng mặt trăng phức tạp thì hiếm thấy. Khi xuất hiện nhiều quầng, mà chúng lại đan xen lẫn nhau, thì ở chỗ đan xen hình thành một điểm vô cùng sáng, nhìn rất giống mặt trời, đó là mặt trời giả. Vì mặt trời giả là điểm đan xen của các quầng vì vậy nhìn thấy giống như mặt trời mang theo giá chữ thập.

Bất kể là quầng đơn giản hay phức tạp, nguyên lý hình thành của chúng đều giống nhau khi trên cao lạnh hơn mặt đất, hơi nước thường ngưng kết thành nhiều hạt băng nhỏ, chúng trôi nổi và phân tán trên không. Hình dạng mỗi hạt băng rất theo qui tắc, có hạt là miếng mỏng hình sáu canh, có hạt là hình trụ thẳng 6 cạnh. Sau khi ánh sáng mặt trời hoặc ánh sáng mặt trăng chiếu vào các hạt băng nhỏ này, tia sáng đi lệch đi. Giống như ánh sáng trăng sau khi đi vào lăng kính ba cạnh thì góc khúc xạ của tia đỏ nhỏ, góc khúc xạ của tia tím lớn, phương hướng của tia đỏ và tia tím đi vào mắt bạn khác nhau, khiến bạn nhìn thấy mầu sắc khác nhau. Khi trên trời có rất nhiều hạt băng nhỏ và chúng được sắp xếp chỉnh tề, thì lúc các tia sáng màu với góc độ khác nhau đi vào mắt bạn, sẽ làm cho bạn nhìn thấy một vòng mầu lớn ngoài tím trong đỏ nó xoay quanh mặt trời ở trung tâm hình thành quầng phổ thông.

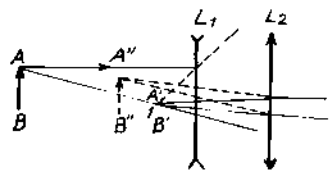
Vì sao có hiện tượng quầng, tán li kỳ cổ quái ấy ? Ta biết, gặp lạnh ngưng kết thành những giọt nước nhỏ, còn có khả năng ngưng kết thành vài loại tinh thể khác, như hình chóp hai đầu nhọn, hoặc hình chóp một đầu nhọn. Những tia khúc xạ từ những lăng kính này rất phức tạp. Có khi một tia tới có thể phân thành mấy tia phản chiếu không cùng phương hướng, khi

những tia phản chiếu này đi tới mắt bạn, sẽ làm cho bạn nhìn thấy nhiều loại quầng tán; khi những quầng này đan xen với nhau sẽ tạo ra những hiện tượng thiên văn phức tạp.

Dùng một phương pháp đơn giản, có thể khiến bạn nhìn thấy quầng tán. Ban đêm, trước tiên hãy tắt đèn trong phòng, hà hơi khẽ vào kính, hơi nước sau khi gặp lạnh trên kính sẽ ngưng đọng lại thành một lớp giọt nước nhỏ, đều, từ trời tối đen đó nhìn qua lớp mù sương ấy ra một ngọn đèn sáng ở nơi xa bên ngoài cửa sổ, bạn sẽ thấy xung quanh chiếc đèn giống như một mầu, đó là quầng, tán, nguyên lý hình thành nó giống như quầng, tán trên trời, chẳng qua là do nó được hình thành khi tia sáng qua giọt nước nhỏ khúc xạ lệch nên không sáng bằng quầng mặt trời trên không.

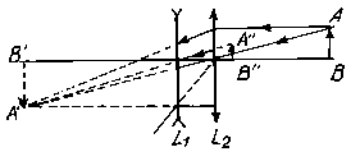
111. Vì sao kính phòng trộm lắp trên cửa không nhìn thấy được cả hai đầu ?

Kính phòng trộm lắp trên cửa còn được gọi là "mắt mèo", vì sao nó lại phòng trộm được, bởi vì hiệu quả nhìn thẳng và nhìn ngược của nó không giống nhau. Khi từ trong nhìn ra, bạn sẽ thấy cảnh vật ngoài cửa đều thu nhỏ lại, toàn bộ phạm vi thị trường vào khoảng 120°, ngoài cửa có ai tới, xảy ra sự việc gì đều nhìn thấy rõ. Thế nhưng từ ngoài nhìn vào trong thì không thấy cái gì cả.



Vì sao kính cửa này lại không thể nhìn cả hai đầu ? Ở đây là do kết cấu quang học của nó quyết định. Kính cửa là do hai thấu kính tạo thành. Khi từ trong nhìn ra ngoài, đường đi của tia sáng như hình vẽ bên phải biểu thị. Vật kính L_1 là thấu kính lõm, kính mắt L_2 là kính lồi; tiêu cự của vật kính L_1 rất ngắn, từ người AB

ở bên ngoài phát ra tia sáng, qua L_1 khúc xạ, hình thành một ảnh ảo nhỏ thẳng đứng A'B', ảnh này rơi đúng vào trong tiêu điểm thứ nhất của mắt kính L_2, lúc này L_2 tương đương như một kính phóng đại, cuối cùng hình thành một ảo ảnh thẳng đứng tương đối lớn A''B''. A''B'' lại rơi đúng vào khoảng cự ly nhìn rõ của người, vì vậy khi người đứng trong cửa nhìn qua kính ra ngoài có thể nhìn rất rõ người đi tới.



Khi nhìn ngược lại, tình hình khác hẳn. Lúc này đường đi của tia sáng như hình vẽ bên trái biểu thị. Khi nhìn ngược, L_2 biến thành vật kính, L_1 biến thành kính mắt người trong phòng phát ra tia sáng, thông qua vật kính L_2 vốn phải tạo ra một ảnh thực A'B' ngược, nhưng chưa hình thành được ảnh thì đã bị kính mắt L_1 cản mất, tiêu cự của L_1 rất ngắn, cuối cùng hình thành một ảnh ảo nhỏ thẳng đứng A''B'', nó cách mắt kính L_1 rất gần, chỉ ước khoảng 2-3 cm, khi người ngoài cửa nhìn qua kính vào trong từ mắt người đến khoảng cách A''B'' chỉ có mấy centimét, khi đó A''B'' ở trong cận điểm của mắt người nên không thể hình thành ảnh rõ nét trên võng mạc, vì vậy đương nhiên không thể trông rõ. Sau khi hiểu được nguyên lý hình thành ảnh của kính phòng trộm, ta cũng không thể làm ngược lại được.

112. Vì sao bên ngoài tường của nhiều ngôi nhà hiện đại lại lấp lánh sáng ?

Tường bên ngoài của nhiều ngôi nhà hiện đại thường sáng lấp lánh, vì những chiếc tường này không xây bằng bê tông mà là lắp từng tấm kính lớn. Trước đây kính trong nhà cửa chỉ dùng để lấy ánh sáng, bây giờ thì đã trở thành toàn bộ đường ngoài của tòa nhà lớn. Đặc tính quang học của kính đã làm cho công trình kiến

trúc rực rỡ. Ban ngày, tường của tòa nhà là tấm gương phẳng rất lớn, do bên ngoài có lớp mạ nên chúng hiện lên màu vàng, mầu bạc, màu lam hoặc mầu nâu, các tòa nhà lớn san sát đứng bên nhau như màu gương năm màu rực rỡ, phản chiếu cảnh vật chung quanh, đứng bên trời xanh cho người ta hưởng thụ cái đẹp. Đêm đến tính thấu quang của kính làm cho cả tòa nhà rực sáng, từng ngôi nhà như những cột sáng mọc từ dưới đất lên dưới sự che phủ của đêm đen trông càng mỹ lệ.

Ngoài hiệu quả trang sức ra, xem xét từ góc độ quang học kiến trúc, dùng kính làm tường ngoài cũng rất khoa học. Do kính có hiệu quả phản quang tốt, ban ngày trong nhà tối hơn bên ngoài, từ bên ngoài nhìn vào, kính giống như một màn chắn không cho ánh sáng đi qua, người ngoài nhìn vào không thấy gì trong nhà. Khi vào trong nhà, tình hình khác hẳn, do trong nhà tối hơn bên ngoài một chút, đặc tính thấu quang của kính càng rõ ràng, không thấy tường ngăn cản đường nhìn nữa, từ trong nhà có thể nhìn thấy bên ngoài một cách rõ ràng. Ngoài ra do trên kính phun một lớp mỏng phản xạ nhiệt, có thể phản xạ được tia hồng ngoại có độ dài sóng 3 - 12 micrôn, khiến nó có thể cản được 50-70% bức xạ nhiệt của mặt trời; người trong nhà không chỉ cảm thấy cảnh sắc thanh tân, tầm nhìn rộng rãi mà tia sáng cũng êm dịu hơn nhiều.

113. Vì sao ống kính máy ảnh có mầu tím ?

Một ngày của năm 1892, nhà khoa học Taylor vô tình phát hiện ra một sự việc kỳ lạ. Ông dùng một cái máy ảnh, sau khi chụp xong mới thấy đầu ống kính có một lớp màng bẩn nên mất ánh sáng, ông đành lau sạch lại rồi tiếp tục chụp. Thế nhưng đến khi rửa ảnh mới phát hiện được rằng, dùng ống kính bẩn chụp ảnh, ngược lại được ảnh rõ hơn nhiều. Việc này khiến ông vô cùng kinh ngạc, tìm hỏi nhiều người nhưng không ai giải thích nổi và sự kiện đó như một điều bí ẩn được lưu lại.

Bốn mươi năm sau sự việc này được một nhà khoa học khác chú ý tới, ông cho rằng phủ ở đầu ống kính một lớp màng, tuy có làm cho tính phản quang kém đi nhưng lại làm tăng thêm tính thấu quang. Ông làm đi làm lại nhiều lần thí nghiệm. Cuối cùng khi mang brômua kali mạ lên thủy tinh thì thấy tính thấu quang quả nhiên được tăng lên rất nhiều; ông cho rằng đáp án là: màng mỏng có thể làm tăng thêm tính thấu quang của loại ánh sáng nào đó.

Vì sao màng mỏng có thể làm tăng thêm tính thấu quang của loại ánh sáng nào đó? Vì sao chỉ tăng thêm sự xuyên qua của loại ánh sáng nào đó thôi? Để giải quyết các nghi vấn này chúng ta trước tiên cần làm rõ một vấn đề. Cho hai chùm tia sáng chồng khít vào nhau, sau khi chúng hợp làm một phải chăng nhất định sáng hơn một chùm? Chắc bạn không do dự mà trả lời ngay hai chùm đương nhiên là sáng hơn. Đó là câu trả lời căn cứ vào những kinh nghiệm bình thường. Thế nhưng, những kinh nghiệm bình thường có khi không nhất định đúng. Sự thực là, sau khi thỏa mãn điều kiện nhất định, cho hai chùm tia sáng hợp lại, không những không sáng hơn mà ngược lại còn tối hơn. Vì sao lại thế?

Để hiểu rõ nguyên lý trong đó, hãy xem người ta đánh đu. Một người đánh đu, đu càng đẩy càng cao; hai người đánh đu chẳng phải là đu càng cao ư? Nếu bạn đã đánh đu rồi thì tự nhiên sẽ hiểu, khi hai người đánh đu, nếu sự phối hợp với nhau không tốt, cây đu có khi không đưa lên được, bởi vì nếu hai người luôn đẩy ngược chiều nhau thì lực tác dụng của họ bị triệt tiêu lẫn nhau chẳng còn gì.

Hiện tượng quang tuy phức tạp hơn nhiều việc đánh đu,

nhưng về nguyên lý chúng cũng tương tự. Ánh sáng là một dao động giống như đánh đu, chỉ có điều nó là loại dao động điện từ. Nếu dao động điện từ của hai chùm tia lúc nào và ở đâu cũng đều ngược lẫn nhau thì sau khi hợp thành sẽ triệt tiêu lẫn nhau, không những không sáng hơn mà còn tối đi.

Trên bề mặt kính mạ một lớp màng mỏng, nếu độ dầy của màng mỏng phù hợp thì tia sáng có mầu sắc nào đó phản xạ ra từ mặt trên và mặt dưới của màng mỏng sẽ có khả năng triệt tiêu lẫn nhau, trong ánh sáng phản xạ sẽ không có loại ánh sáng có mầu sắc ấy. Thế thì loại ánh sáng có mầu sắc ấy đi đâu? Thì ra nó hoàn toàn xuyên qua màng mỏng đi vào kính, trong ánh sáng xuyên qua kính, loại ánh sáng có mầu sắc ấy được tăng cường.

Sau khi hiểu rõ nguyên lý nói trên, chúng ta hãy xét tới ống kính của máy ảnh. Phim chụp ảnh cảm quang phổ thông vô cùng nhạy cảm đối với ánh sáng vàng, xanh lá cây. Nếu cho ánh sáng vàng và xanh lá cây xuyên qua ống kính càng nhiều thì ảnh chụp được càng rõ. Để tăng thêm thành phần xuyên qua của ánh sáng vàng, xanh lá cây, thường mạ một lớp màng mỏng vào đầu ống kính. Nếu khống chế được độ dày của lớp màng mỏng này cho thích hợp thì trong ánh sáng phản xạ, ánh sáng vàng, xanh lá cây bị mất đi, ánh sáng phản xạ còn lại sẽ biến thành mầu tím. Vì vậy nhìn vào đầu ống kính của máy ảnh thấy như có mầu tím còn thành phần ánh sáng vàng, xanh lá cây xuyên qua ống kính được tăng thêm.

Ống kính của máy ảnh bình thường, thường do mấy tấm kính dán lại với nhau mà thành. Ví dụ ống kính "HAIOU-31" của máy ảnh Hải Âu do Trung Quốc sản xuất là do hai miếng thấu kính lồi và một miếng thấu kính lõm tổ hợp thành, bề mặt mỗi thấu kính đều là một mặt phản xạ, ánh sáng đi vào ống kính sẽ có 6 mặt phản xạ, có khoảng 20 - 25% ánh sáng bị mất đi trong phản xạ. Điều đó không những làm giảm độ sáng thành ảnh trên phim

chụp ảnh, mà còn làm cho ánh sáng tạp, tán trong máy tăng lên, giảm độ nét của ảnh. Để nâng cao chất lượng thành ảnh, mạ lớp màng trên ống kính là một biện pháp có hiệu quả. Vì vậy hiện nay chúng ta có thể nhìn thấy trên một số máy ảnh chất lượng tương đối tốt, thấu kính của ống kính có mầu tím.

114. Có phải nói chung khi trời không mây đều có màu xanh?

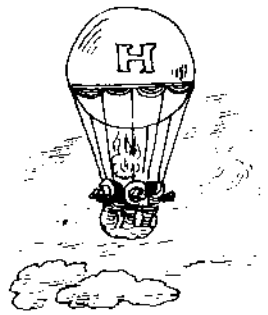
Các nhà thơ thường ví bầu trời xanh lam như tấm lòng của con người vì nó tinh khiết trong sạch làm sao. Thế nhưng những người hay động não có thể hỏi vì sao bầu trời có mầu xanh? Bầu trời nói chung đều xanh à?

Chúng ta hãy nói về bầu trời mầu xanh tím. Cái gọi là bầu trời chính là khí quyển xung quanh trái đất. Không khí vốn không mầu trong suốt, khí quyển hiện lên mầu xanh là kết quả tán xạ của ánh sáng mặt trời.

Thế nào là tán xạ? Nguyên lý của nó không phức tạp; khi ánh sáng gặp phải vật chướng ngại tương đối lớn nó có thể phản xạ hoặc khúc xạ, thế nhưng khi gặp phải vật chướng ngại nhỏ, thì tình hình lại khác. Trong không khí lơ lửng một lượng rất lớn phân tử không khí, khi ánh sáng chiếu vào các phân tử nhỏ này thì sẽ không đi thẳng nữa mà tán xạ đi bốn phương tám hướng. Đó là sự tán xạ của ánh sáng. Tán xạ của ánh sáng có qui luật. Trong ánh sáng trắng, ánh sáng có độ dài sóng ngắn thì tán xạ đi khắp các hướng, ánh sáng có độ dài sóng dài thì vẫn đi thẳng về phía trước. Như vậy hai loại ánh sáng có màu sẻ chia tay nhau, trong đó ánh sáng xanh, ánh sáng tím, ánh sáng chàm có độ dài sóng tương đối ngắn sẽ tán xạ đến mắt bạn, chúng trộn lẫn nhau khiến bạn nhìn thấy bầu trời có mầu xanh.

Trong sinh hoạt hằng ngày, bạn có thể nhìn thấy một số hiện tượng tương tự. Ví dụ như mầu xanh nước biển của đại dương là kết quả của sự tán xạ của các phân tử nước đối với ánh sáng mặt

trời. Khói từ thuốc lá bay ra có màu xanh cũng là kết quả của ánh sáng tán xạ trên các hạt than của khói, về nguyên lý chúng cũng giống như màu xanh xuất hiện trên bầu trời.



Khi trời không mây nói chung là có màu xanh à? Để thăm dò bí mật của bầu trời, có ba nhà khoa học Liên Xô (cũ) đã tiến hành khảo sát thực địa, họ đã tìm được lời giải của vấn đề nhưng đã hiến dâng cuộc sống quí báu của mình.

Ngày 30 tháng 1 năm 1933, họ cưỡi một khinh khí cầu lớn chứa đầy khí hydro bay lên bầu trời. Cùng với sự lên cao của khinh khí cầu, nhiệt độ không khí cũng giảm thấp. Khi đến độ cao 8000 mét, họ phát hiện thấy màu sắc của bầu trời đã thay đổi, từ màu xanh lam biến thành màu xanh. Khi đến độ cao 11000 mét bầu trời hiện ra màu xanh nhạt, khi đến 13000 mét thì bầu trời biến thành màu tím, khi đến gần 20000 mét thì chuyển thành màu đen xám. Thế nhưng điều không may đã xảy ra, do áp suất thấp nên khinh khí cầu do chịu không nổi sự chênh lệch áp suất của bên trong và bên ngoài đã nổ tung. Người ta đã tìm thấy thịt xương còn sót lại của họ ở nơi cách điểm xuất phát mấy trăm kilômét, mặc dù máy móc dụng cụ đo đều hư hỏng những vẫn còn lại bản ghi chép đầu tiên hoàn chỉnh về chuyến thám hiểm không trung trong đó ghi lại nhiệt độ, áp suất không khí và màu sắc bầu trời ở những độ cao khác nhau. Từ bản ghi chép đó biết được họ đã đạt được độ cao 21.600 mét. Đó là độ cao nhất mà con người cưỡi khinh khí cầu đạt được. Ba nhà khoa học Liên Xô đã mang cuộc sống của mình dâng hiến cho sự nghiệp khoa học. Họ là Fedotchenke, Natchenke và Tetsinski, loài người mãi mãi nhớ tới họ.

115. Vì sao dùng máy nhìn ban đêm có thể nhìn thấy cảnh vật trong đêm tối?

Vào buổi đêm khuya vắng vẻ, trời tối đen như mực, chẳng biết có phải là vì màu đen buông xuống hai bên đánh nhau đều ngừng mọi hành động quân sự? Hoàn toàn ngược lại, này đây một chiếc đèn thám thính vừa được phóng lên trận địa quân địch. Đèn thám thính này rất lạ, nó không phát ra ánh sáng chói mắt, chiếu về phía đối phương là một chùm tia hồng ngoại nhìn không thấy, nhưng sau đó nó lại từ trận địa đối phương phản xạ về mà "thần không biết quỉ không hay" rồi được một loại nghi khí thu lại. Loại nghi khí có thể tiếp nhận được chùm tia phản xạ ấy gọi là dụng cụ nhìn ban đêm.

Dụng cụ nhìn ban đêm đưa tia hồng ngoại phản xạ thu được đến một âm cực quang điện. Âm cực quang điện do đó phóng ra một dòng điện tử, dòng điện tử đi qua *tiêu cự* sẽ làm hình ảnh hiện lên màn hình, thế là mọi hoạt động của kẻ địch trên trận địa đều hiện ra trên màn hình.

Công dụng của dụng cụ nhìn ban đêm rất rộng, các chiến sĩ biên phòng, cảnh sát vũ trang mang theo dụng cụ nhìn ban đêm loại nhỏ có thể nhìn thấy biển chiếu và mặt mũi của người cách xa ngoài 500 m vào lúc đêm tối. Tại những nơi ít người như sa mạc, rừng nguyên thủy, bãi tuyết mênh mông có thể dùng dụng cụ nhìn ban đêm để tiến hành giám sát và đo đạc, vì nó không bị ảnh hưởng bởi ban ngày, ban đêm, trời trong hay trời âm u. Còn có thể lắp dụng cụ nhìn ban đêm trên vệ tinh; trên khoảng không trên trái đất có hàng ngàn vệ tinh bay đi bay lại như con thoi, độ cao khi bay của chúng khoảng hai, ba trăm kilômét, có cái cao tới hàng ngàn kilômét, đều không thoát khỏi sự giám sát của dụng cụ nhìn ban đêm lắp trên vệ tinh. Do dụng cụ nhìn ban đêm tia hồng ngoại được sử dụng rộng rãi, biện pháp ngụy trang chiến tranh không còn thần bí nữa.

116. Vì sao dùng sợi thủy tinh có thể truyền ánh sáng hoặc truyền ảnh?

Việc này phải bắt đầu nói từ hơn 100 năm trước. Năm 1870 nhà vật lý John Tyndall người Anh đã làm một thực nghiệm thú vị trước đông đảo người xem. Ông đục một lỗ nhỏ tại thành bên một thùng chứa nước lớn, nước từ lỗ nhỏ chảy ra, hình thành một cột nước cong cong. Trước khi làm việc này đặt một cái đèn trong thùng, để cho cái đèn trong thùng nhằm vào cái lỗ nhỏ chiếu ra ngoài. Sau khi đem tắt hết đèn trong phòng, đã xuất hiện một sự việc kỳ lạ, ánh sáng đi qua lỗ không theo đường thẳng mà cùng hướng xuống mặt đất theo đường cong như cột nước. Những người có mặt tại chỗ hôm đó, bao gồm cả chính Tyndall đều không nghĩ là một hiện tượng quang học đơn giản như vậy lại dẫn tới sự ra đời của một loại dụng cụ quang học mới, rồi từ đó dẫn đến một cuộc cách mạng trong lĩnh vực kỹ thuật quang học.

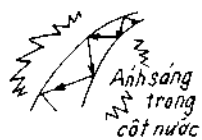
Vì sao ánh sáng có thể truyền đi theo đường cong của cột nước? Thực ra đó là một loại hiện tượng phản xạ đặc biệt, để phân biệt với phản xạ bình thường, chúng ta gọi nó là toàn phản xạ toàn phần. Phản xạ toàn phần nẩy sinh như thế nào? Sau khi ánh sáng từ lỗ nhỏ phóng ra, nó nhanh chóng đi đến mặt giao tiếp giữa cột nước và không khí, góc độ ánh sáng phóng vào mặt giới hạn rất lớn, rồi nó lại từ mặt giới hạn phản xạ về trong nước, mặc dù nước trong suốt, nhưng chùm sáng này không xuyên qua được. Nhưng khi nó lại gặp phải một mặt giới hạn khác, cũng vì góc tới cũng rất lớn như thế, lại phản xạ trở về. Cứ như vậy chùm tia sáng ở trong cột nước cứ đập đi đập lại, cuối cùng không thoát khỏi cột nước để đi vào không khí mà chỉ có

thể thuận theo cột nước chiếu xuống mặt đất. Chùm cột nước này cũng giống như dây điện dẫn điện mà không rò điện, dẫn quang mà không rò quang.

Cột nước trở thành một "ống" truyền ánh sáng, việc này đã gây cho người ta hứng thú rất lớn. Dùng nước có thể truyền ánh sáng, thế thì sợi thủy tinh có một số đặc tính giống như hoặc tương tự như dòng nước liệu có thể truyền ánh sáng được không? Dùng sợi thủy tinh thay dòng nước làm một thực nghiệm như trên thì vừa làm thử đã thành công rất dễ dàng. So sánh chúng với nhau thấy ưu điểm của sợi thủy tinh còn nhiều hơn nhiều, nó có thể uốn cong thành hình dạng bất kỳ, làm to nhỏ thế nào cũng được và hiệu quả truyền ánh sáng rất lớn.

Để làm cho sợi thủy tinh mềm dẻo hơn nữa, trước hết kéo nó thành những sợi nhỏ, đến mức nhỏ hơn một phần mười sợi tóc, sau đó quấn nhiều sợi lại thành một chùm để làm thành ống dẫn ánh sáng có thể truyền quang. Để phòng ngừa ánh sáng từ sợi này lẫn sang sợi khác, người ta thường bọc cho mỗi sợi thủy tinh nhỏ ấy một cái "áo ngoài" làm bằng một loại vật liệu thủy tinh khác. Mặc "áo ngoài" cho sợi thủy tinh nhỏ không khó, trước tiên đem lớp bọc hình ống tròn bọc chặt lấy một lõi hình lăng trụ, rồi cùng gia nhiệt chúng, đợi đến khi chúng mềm ra thì một mặt gia nhiệt, một mặt kéo dài khiến chúng bị kéo dài kéo nhỏ cùng một mức độ, và như vậy ta đã tạo được một sợi dẫn quang đúng quy cách.

Dùng sợi dẫn quang không những có thể chế thành ống dẫn quang mà còn chế thành ống truyền ảnh. Nguyên lý chế tạo ống truyền ảnh không phức tạp, trước tiên đem sợi dẫn quang quấn quanh một cái vòng tròn lớn, sao cho mỗi sợi được sắp xếp theo một thứ tự nhất định, ví dụ như xếp chúng thành một mạng hình vuông. Sau khi dùng keo cố định các mạng lại,



thì dùng dao cắt, nơi dao cắt chính là hai mặt của ống truyền ảnh, sự sắp xếp sợi quang của chúng là hoàn toàn thống nhất. Nếu như đưa ảnh vào từ một mặt, thì ở mặt kia sẽ xuất hiện ảnh có độ sáng như nhau.

Lợi dụng ống truyền ảnh có thể chế thành kính nội soi, kiểm tra bệnh tật trong thận người; kể từ năm 1950 chế thành công chiếc kính soi bên trong dạ dầy đến nay, kỹ thuật chế tạo ống nội soi đã nâng cao lên rất nhiều, không những có thể làm được những ống vừa nhỏ vừa dài, mà còn có thể đưa ánh sáng từ ngoài cơ thể vào trong cơ thể, sau khi chiếu sáng những bộ phận cần phải kiểm tra bên trong cơ thể, có thể truyền được ảnh từ trong cơ thể ra ngoài, qua phóng đại hiện lên trên màn hình. Kính nội soi, không chỉ kéo tầm nhìn con người vào đến tận trong cơ thể người, mà lợi dụng nó còn có thể quan sát một số nơi mà mắt người không trực tiếp nhìn thấy trong những môi trường đặc biệt như tên lửa đang bay, động cơ đang làm việc ở tốc độ cao, lò phản ứng hạt nhân, thậm chí nơi độc hại, nhiệt độ cao, bức xạ mạnh v.v...

117. Vì sao có loại tên lửa kéo theo một cái đuôi nhỏ dài?

Cái đuôi mà tên lửa kéo theo đó là một ống dẫn quang, nó do rất nhiều sợi quang nhỏ hơn sợi tóc tạo thành. Nếu ánh sáng từ một đầu của ống dẫn quang đi vào thì dù ống dẫn qang có uốn khúc như thế nào, ánh sáng bao giờ cũng đi ra từ đầu kia, giống như dòng nước chảy theo ống uốn cong vậy.

Công năng thần kỳ của ống dẫn quang đã làm cho tên lửa như thêm cánh. Tên lửa đặc biệt này đã kéo dài con mắt ra vì được lắp một máy ảnh loại nhỏ ở ngay trước nó. Khi đang bay, tên lửa không những "nhìn" rõ mục tiêu mà nó còn lợi dụng các nghi khí trong bụng biến các tình cảnh nhìn thấy thành tín hiệu quang rồi đưa đến đuôi, rồi lại từ đuôi truyền đi. Sau khi người ngồi ở xe

hướng dẫn tên lửa thu được tín hiệu từ tên lửa truyền về qua màn hình, không những như nhìn tận mắt tình hình tên lửa trinh sát được như tình hình bố trí hỏa lực, xe cộ quân đội của kẻ địch mà còn có thể nhìn rõ phương vị mục tiêu mà tên lửa thu thập được. Người ngồi trong xe hướng dẫn tên lửa phát ra tín hiệu điều khiển, sau khi đuôi ống dẫn quang thu được tín hiệu điều khiển đó, thông qua ống dẫn quang truyền đến bụng tên lửa, khiến tên lửa bay theo yêu cầu điều khiển. Như vậy, người ngồi trong xe chỉ cần vận xoay tay điều khiển trước màn hình giống như trẻ con chơi trò chơi điện tử - là có thể chỉ huy tên lửa chiến đấu, bảo đảm không có phát nào chệch.

Trong xe phóng và dẫn tên lửa chỉ cần một người lái và một người phóng là có thể tham gia chiến đấu. Xe phóng thường ở ngoài tầm nhìn và tầm bắn của quân địch. Khi phóng tên lửa, trước tiên bắn thẳng góc lên không, sau khi đạt được độ cao nhất định, mới theo hướng nghiêng vừa thăm dò mục tiêu vừa bay, tiếp cận mục tiêu một cách bất ngờ, không cho kẻ địch biết được phương hướng phóng.

Loại tên lửa mang theo đuôi này có hai chức năng, nó vừa tiến công vừa làm nhiệm vụ trinh sát. Đó chính là tên lửa đạn đạo sợi quang đang được thế giới chú ý một cách phổ biến.

118. Vì sao máy ảnh thế hệ mới chụp ra số chứ không chụp ra ảnh?

Năm 1979 khi nước Pháp phóng tên lửa Ariane có một phóng viên Đức đến hiện trường lấy tin, trong khoảng khắc ngắn ngủi tên lửa bay lên đó, anh ta để máy ảnh ở tình trạng chụp nhanh và liên tục ấn trong 5 giây và thu được 50 bức ảnh. Cái máy ảnh này khác với cái máy ảnh bình thường, nó không có phim chụp ảnh mà lại lắp một hộp số nhỏ. Sau khi lấy hộp số này ra, anh ta thông qua điện thoại đường dài truyền các con số đã chụp đến bộ biên tập ở Munich thế là chỉ sau khi tên lửa phóng đi được 3

phút, bộ biên tập đã có được 50 bức ảnh mẫu chụp tại hiện trường phóng tên lửa. Vì sao lại làm được chuyện này?

Máy ảnh truyền thống có phim chụp ảnh, sau khi phim chụp ảnh cảm quang phải trải qua một loạt khâu rửa ảnh, in ảnh, hiện ảnh, định hình ảnh v.v... mới có tấm ảnh hoàn chỉnh. Trong xã hội tin học hóa phát triển cao như ngày nay, điều mà người ta quan tâm là làm thế nào thu được càng nhanh và truyền đi càng nhanh tin tức ảnh, máy ảnh kiểu cũ rõ ràng là không đáp ứng được yêu cầu này.

Loại máy ảnh thế hệ mới không có phim chụp ảnh, bên trong nó lắp một nguyên kiện rất nhạy cảm với ánh sáng. Trước tiên nó biến tín hiệu quang thành tín hiệu điện. Sau khi qua tiêu cự, sẽ chuyển tín hiệu điện thành chỉ số ghi trong hộp chữ số. Chỉ cần lợi dụng thiết bị thông tin, không đến một giây là nó có thể đưa những con số đã ghi truyền đến phía bên kia trái đất. Ở tổng bộ, chỉ cần làm theo trình tự ngược lại, tức là chuyển chỉ số thành tín hiệu điện, rồi chuyển thành tín hiệu quang là sẽ tái hiện được ảnh. Loại máy ảnh thế hệ mới này không chỉ rút ngắn thời gian và không gian thu được tin tức mà do chữ số có thể sử dụng mật mã, nên còn có lợi cho công tác bảo mật.

119. Vì sao quang thoại ưu việt hơn điện thoại nhiều?

Khi gọi điện thoại, lời nói của bạn được điện truyền đến nơi xa, và cũng là điện đã truyền tiếng nói của đối phương đến tai bạn. Liệu có thể dùng quang truyền âm thanh được không? Nếu có thể dùng quang để truyền âm thanh thì nên gọi là "quang thoại" vậy.

Dùng quang truyền âm thanh không phải là không có căn cứ. Để nói rõ nguyên lý này, trước hết hãy nói rõ xem điện đã truyền âm thanh như thế nào. Điện thoại phổ thông, trước tiên

đem âm thanh biến thành dòng điện mạch động mạnh yếu khác nhau, làm cho dòng điện chạy tới nơi xa xôi thay đổi tùy theo sự mạnh yếu, cao thấp của âm thanh. Ở ống nghe của đối phương, đã có cách hoàn nguyên dòng điện thay đổi tùy theo tín hiệu đó thành âm thanh. Liệu có thể dùng phương pháp tương tự của quá trình nói trên vào quang thoại không? Trước hết cũng biến thành xung mạch quang. Sợi quang có thể đưa xung mạch quang đến nơi xa. Đến chỗ đối phương, chỉ cần tiến hành ngược lại quá trình tương tự là có thể tái hiện được âm thanh vốn có.

Quang thoại so với điện thoại ưu việt hơn nhiều. Trước tiên quang thoại không phải là dây đồng hoặc dây nhôm mà là sợi thủy tinh. Vật liệu thủy tinh dồi dào, trọng lượng khá nhẹ, ở cùng một thể tích, khối lượng của sợi thủy tinh chỉ bằng một phần tư của sợi đồng. Một sợi quang đường kính 125 micrôn, dài 1 kilômét có khối lượng chưa đến 27 gam. Nếu cộng thêm các thiết bị phụ thuộc như dây đỡ, vật liệu bảo vệ v.v... trọng lượng mỗi một kilômét cũng chỉ bằng 1/20 của dây điện phổ thông, điều này rất thuận lợi cho việc đặt và sử dụng quang thoại.

Ưu điểm lớn nhất của quang thoại là dung lượng lớn. Dung lượng thông tin của một đường quang thoại tương đương với mấy trăm triệu đường điện thoại và mấy chục vạn đường tuyến trình trước đây. Khi dùng cáp điện để truyền điện thoại, do một khi khoảng cách dài ra thì tín hiệu sẽ yếu đi, nếu cứ 1,5 kilômét phải có một trạm tiếp sức, không có trạm này bổ sung năng lượng thì tín hiệu điện không thể truyền đi xa được. Sự suy yếu của tín hiệu quang so với tín hiệu điện chậm hơn nhiều khoảng cách giữa các trạm tiếp sức có thể dài tới trên mười mấy kilômét. Ngoài những điều đó ra, quang thoại không sợ chiếm đường dây, không sợ sự quấy rối của điện cao thế, sét đánh v.v... và cũng không sợ nghe trộm. Những ưu điểm này của quang thoại lại đúng là khuyết điểm của điện thoại, so sánh với nhau, đúng là quang thoại kỳ diệu không sao kể hết. Trên thế giới có nhiều nước đã xây dựng thành hệ thống quang thoại, tại một số vùng ở Trung

Quốc dường quang thoại cũng đang được vận hành với tính chất thí nghiệm. Dùng sợi cáp quang thay thế cáp điện trở thành xu thế phát triển tất nhiên không thể ngăn cản nổi trong xã hội hiện đại khi sử dụng thông tin ngày càng phổ cập và thuận tiện.

120. Làm thế nào dùng chùm lade bắt được siêu vi trùng?

Dùng một cái kẹp có thể kẹp được một cái khuy nhỏ thậm chí một sợi bé, nhưng nếu muốn dùng nó để gắp một siêu vi trùng bé nhỏ thì là điều tuyệt đối không thể làm được. Bởi vì một là không thể nào có được cái kẹp nhỏ như vậy, hai là độ phẳng của cái kẹp nhọn không đủ để kẹp chặt vật vô cùng nhỏ.

Siêu vi trùng còn nhỏ hơn tế bào rất nhiều, đường kính của chúng vào khoảng 20 - 4000 milimicrôn, làm thế nào để đưa nó từ bình chứa này tới bình chứa khác? Gần đây các nhà khoa học đã phát minh ra một hạng mục kỹ thuật mới, tức là dùng chùm lade làm cái kẹp, kẹp chặt lấy siêu vi trùng rồi mang chúng đi nơi khác.

Một trong những đặc trưng quan trọng của lade là nó có tính định hướng rất tốt, người ta có thể điều chỉnh được một chùm lade rất nhỏ rất mạnh. Đối với bất kỳ vật thể nào, ánh sáng đều có thể sinh ra một áp lực rất nhỏ , khi đem chùm lade chiếu vào siêu vi trùng, chùm quang sinh ra áp lực đối với siêu vi trùng. thế nhưng phần ở trung tâm chùm lade tương đối mạnh, bốn xung quanh tương đối yếu, áp lực của chúng đối với siêu vi trùng không đều, do đó hợp lực mà siêu vi trùng chịu hướng về trung tâm chùm lade. Chỉ cần chùm lade di chuyển theo phương hướng nào thì siêu vi trùng sẽ theo đến hướng đó. Cái "kẹp quang" này giống như cái kẹp bình thường kẹp chặt một chiếc khuy, ràng buộc siêu vi trùng trong một phạm vi mấy micrông vuông và như thế người ta có thể tiến hành quan sát tỉ mỉ những sinh vật cực kỳ nhỏ bé ấy một cách rất thuận tiện, hiểu được

tình hình sinh sôi nảy nở và hoạt động của chúng, để sau đó tìm được phương pháp có hiệu quả khống chế hoặc tiêu diệt chúng như thế nào?

121. Vì sao dùng đĩa hát lade có thể phát ra tiếng hát?

Kể từ năm 1877, Edison phát minh ra đĩa hát đến nay lịch sử dùng đĩa hát đã dài hơn một thế kỷ rồi. Trong tuyệt đại bộ phận của thời gian hơn 100 năm ấy, sự phát triển của kỹ thuật ghi tiếng, phát tiếng không nhiều; mặc dù vật liệu làm đĩa hát ngày càng tốt, kỹ thuật cũng ngày càng tinh xảo, chất lượng âm thanh nói chung vẫn chưa làm người ta vừa lòng, mà nguyên nhân là ở chỗ việc ghi tiếng, phát tiếng của đĩa hát truyền thống vẫn dùng phương pháp mô phỏng cơ khí.

Đĩa hát truyền thống làm thế nào để ghi và phát được tiếng? Khi ghi âm, trước tiên đem âm thanh biến thành rung động cơ khí của màng âm, rồi ghi rung động đó lên đĩa hát, khiến trên đĩa hát có những rãnh lõm chạy theo từng vòng từng vòng, khi phát tiếng, kim hát vạch theo các đường vòng ấy làm cho màng âm rung động để phát ra âm thanh.

Người ta nói, hát, tấu nhạc,... âm thanh phát ra rất phong phú, chúng đều do nhiều âm thanh đơn giản hợp thành, phương thức mô phỏng cơ khí để ghi âm và phát âm trên đĩa hát truyền thống rất thô sơ, nó chỉ có thể lưu lại được thành phần chủ yếu của âm thanh vốn có, khi phát âm lại làm một lần sàng lọc nữa. Nên quá trình ghi âm và phát âm, chất lượng của âm thanh đã bị nhiều tổn thất; chất lượng âm thanh cuối cùng mà người ta nghe được khác nhiều so với âm thành ban đầu.

Bạn đã thấy đĩa hát lade chưa? So với đĩa hát cổ nó nhỏ và nhẹ hơn nhiều, dưới ánh sáng mặt trời, nó có phát ra ánh sáng lấp lánh. Đừng xem thường đĩa hát nhỏ này, nó đại biểu cho sự

đổi mới một cách căn bản về kỹ thuật ghi và phát âm.

Khi ghi âm, trước tiên đem phân giải âm thanh muốn ghi, sau khi làm phân tích định lượng về thành phần của mỗi loại âm thanh, rồi sắp xếp chúng thành một loạt tín hiệu bằng số tinh xác, dùng phương thức mạch xung điện truyền chúng đi; mạch xung điện truyền đi lại bị biến đổi thành chùm tia lade nhỏ. Đường kính của chùm quang này chỉ là 0,5 micrôn, quấn nó vào một đĩa tròn có phủ keo để khắc, trên mỗi đĩa khắc một đường vân lõm nhỏ, rộng 0,5 micrôn, sâu 0,11 micrôn. Những rãnh vân thành vòng thành vòng này sẽ ghi vào âm thanh vốn có.

Khi phát âm, do chùm lade phát ra từ máy hát hội tụ trên rãnh vân của đĩa hát, cường độ ánh sáng phản xạ thay đổi theo độ dài và độ nông sâu của đường vân rãnh, xử lý bằng số đối với ánh sáng phản xạ lại có thể phục hồi được một loạt xung mạch điện, đưa chúng đến đường điện phát âm sẽ làm cho âm thanh vốn có phát ra từ loa.

Đĩa lade, từ ghi tiếng đến phát tiếng đều dùng một loạt hệ thống chính xác tự động hoàn toàn khác với phương thức mô phỏng cơ giới của đĩa hát truyền thống, nó là sự kết hợp cao độ của kỹ thuật lade, kỹ thuật xử lý thông tin số, kỹ thuật vi điện tử và kỹ thuật tự động hóa. Chất lượng ghi tiếng, phát tiếng của đĩa lade đã đạt đến trình độ hoàn thiện, khi nghe như là đang nghe tại hiện trường, đó cũng là một loại chân chính hưởng thụ cái đẹp.

122. Vì sao dùng ảnh toàn ký có thể nhìn thấy ảnh lập thể ?

Khi bạn đưa mắt nhìn cảnh vật xung quanh, mắt bạn sẽ tiếp nhận ánh sáng từ cảnh vật những ánh sáng này mang đến cho bạn thông tin gì? Phân tích kỹ, có thể qui làm ba loại, đó là cường độ ánh sáng, mầu sắc ánh sáng và dao động của ánh sáng.

Nếu như ánh sáng đi vào mắt mang đồng thời cả ba loại thông tin đó, bạn sẽ nhìn thấy một bức ảnh lập thể.

Bạn thích chụp ảnh không? Khi cửa máy ảnh đóng lại, ánh sáng từ cảnh vật phát ra đi vào máy ảnh. Mặc dù những ánh sáng này mang cả ba loại thông tin nói trên, nhưng do ở tấm chắn chỉ có thể ghi được hai loại hoặc một loại, nghĩa là cường độ và mầu sắc ánh sáng, hoặc chỉ có cường độ ánh sáng. Và bạn thu được ảnh mầu hoặc ảnh đen trắng.

Phim ảnh phổ thông ghi thông tin không đầy đủ, nó chỉ ghi được hình dạng, hoặc mầu sắc của cảnh vật, những ảnh này đều ở trên một mặt phẳng, không có độ sâu, không có xa gần, nhìn ảnh có cảm giác chưa thật.

Năm 1947 nhà vật lý Anh D.Gabor sinh ở Hunggari, khi nghiên cứu kính hiển vi điện tử bắt đầu nẩy sinh một ý nghĩ tân kỳ, ông cho rằng có thể tìm ra một biện pháp ghi lại toàn bộ thông tin của ánh sáng, ông gọi đó là phép ghi ảnh toàn ký (holography), phim dùng cho phương pháp chụp ảnh này gọi là ảnh toàn ký (hologram).

Biện pháp mà Gabor nghĩ ra vừa táo bạo vừa kỳ lạ, nó không dùng ống kính và đương nhiên cũng không dùng máy ảnh, chỉ cần đem hai chùm ánh sáng chồng khít lên tấm cảm quang là được. Một chùm ánh sáng trực tiếp từ nguồn sáng, còn chùm sáng nữa do nguồn sáng chiếu vào cảnh vật từ cảnh vật phản xạ lại, rồi làm cho chúng chồng khít trên tấm cảm quang, sau khi cảm quang sẽ chụp ra ảnh toàn ký (hologram).

Ảnh toàn ký chụp ra cũng rất đặc biệt, nếu trực tiếp xem nó sẽ không thấy cảnh vật mà chỉ thấy trên đó có từng vòng tròn mờ mờ ảo ảo lớn, nhỏ, khi dùng một tia sáng đặc biệt chiếu vào nó từng vòng hoa văn một bị mất đi, nhưng một bức tranh hiện ra trước mắt bạn; hình dạng, mầu sắc, độ sáng của bức tranh không những giống như cảnh vật thực tế, mà ngay cả độ sâu, xa gần của cảnh vật cũng đều giống; đó là một bức ảnh lập thể! Sau

khi bỏ chùm ánh sáng đặc biệt ấy đi, cảnh vật không còn, nhìn lại chỉ thấy từng vòng, từng vòng họa văn một.

Ảnh toàn ký còn có một đặc điểm không ngờ. Xé một cái ảnh phổ thông ra làm đôi, bạn nhìn thấy chỉ là cảnh vật bị xé đôi. Thế nhưng ảnh toàn ký lại không thế, xé vụn một ảnh toàn ký từ mỗi mảnh vụn đó, bạn đều có thể nhìn thấy toàn bộ cảnh vật. Thì ra trên mỗi một điểm của ảnh toàn ký đều ghi lại toàn bộ thông tin mà cảnh vật đưa đến. Điều này hình như cũng giống như chúng ta thông qua cửa sổ ngắm phong cảnh, mở toang cửa sổ ra có thể nhìn thấy cảnh vật bên ngoài; đóng một cánh cửa lại, hoặc đóng kín cửa sổ lại chỉ để một lỗ nhỏ, ta vẫn nhìn thấy cảnh vật bên ngoài như thường.

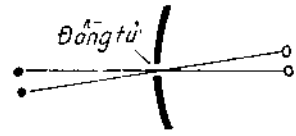
Ý tưởng của ông Gabor khá lôi cuốn mọi người, chỉ tiếc là lúc đó chưa có nguồn sáng thích hợp, nên ý tưởng thần kỳ đó không thể thực hiện được ngay. Năm 1960, sau khi la de ra đời, nhà vật lý học người Mỹ E. Leith lập tức ý thức được rằng la de chính là nguồn sáng lý tưởng đang cần tìm. Ngay sau khi la de ra đời được hai năm, tức là vào tháng 10 năm 1962, ông đã lần đầu tiên lợi dụng la de để chụp được ảnh toàn ký. Khi dùng tia la de chiếu xạ vào, nó sẽ tái hiện bức ảnh lập thể như thật. Để biểu dương Gabor người phát minh ra lý luận chụp ảnh ảnh toàn ký, năm 1971 ông được giải thưởng Noben về vật lý.

123. Vì sao khoảng cách tốt nhất khi xem truyền hình là vào khoảng ba mét ?

Bạn đã xem biểu diễn xếp chữ trong đại hội thể dục thể thao chưa? Những người biểu diễn xếp chữ, mỗi người tay cầm một bông hoa hoặc một ngọn cờ là có thể xếp thành một bức tranh. Loại xếp chữ này, ở xa nhìn mới đẹp, vì ở gần bạn sẽ nhìn rõ những bông hoa, ngọn cờ giơ lên, không thấy được hiệu quả chỉnh thể của bức tranh. Thực ra, hình ảnh hiện trên màn hình của máy truyền hình cũng là một biểu diễn xếp chữ đang hoạt động;

dùng kính phóng đại quan sát kỹ bạn sẽ thấy hình ảnh trên màn hình vốn là do từng điểm sáng một hoặc là từng đường sáng ngang một tạo thành. Những điểm sáng và đường sáng này có độ đậm nhạt và mầu sắc khác nhau, chúng nó vốn không liền với nhau, dưới kính phóng đại bạn khó có thể thấy được hiệu quả của chỉnh thể hình ảnh.

Muốn làm cho hình ảnh trên màn truyền hình càng giống thật, tốt nhất là làm cho người ta nhìn không thấy những điểm sáng này là cô lập từng cái một. Có hai biện pháp: một là xếp các điểm sáng và đường sáng sát nhau hơn nữa. Làm như vậy phải trả giá cao vì phải nâng cao tiêu cự của truyền hình và kỹ thuật quét. Cùng với việc kích thước màn hình ngày một tăng lên, thì việc nâng cao tiêu cự và kỹ thuật quét lại càng khó khăn hơn. Biện pháp khác rất đơn giản, tức là khi xem truyền hình, phải duy trì một khoảng cách thích hợp. Vậy thì phải xa màn hình bao nhiêu mới khiến người ta có cảm giác những điểm sáng đang cô lập với nhau là liền thành một khối? Ở đây liên quan tới một nguyên lí quang học.



Khi ánh sáng truyền về phía trước, nếu gặp phải vật chướng ngại nó sẽ từ sau lưng vật chướng ngại nhẹ nhàng rẽ cong đi một chút, hiện tượng này gọi là sự nhiễu xạ của ánh sáng. Vì rẽ cong đi rất nhỏ nên nói chung người ta không nhìn thấy; thường thường sự nhiễu xạ của ánh sáng có thể bỏ đi không tính, thế nhưng vào giờ phút then chốt thì loại hiện tượng này lại có tác dụng. Khi xem truyền hình, đồng tử của con mắt người rất nhỏ, đối với ánh sáng đi vào đồng tử mà nói, nó là một vật chướng ngại dạng lỗ tròn; ánh sáng từ mỗi điểm sáng trên màn hình phát ra sau khi đi vào đồng tử của mắt người, nó cũng nhẹ nhàng rẽ cong đi một chút, ở trên võng mạc sẽ biến thành một đĩa quang nhỏ. Hai điểm sáng gần nhau trên màn hình sẽ hình

thành trên võng mạc hai đĩa quang gần nhau. Nếu kích thước của đĩa quang tương đối lớn, chúng sẽ nối thành một tấm, vào lúc ấy bạn không phân biệt được các điểm sáng là cô lập.

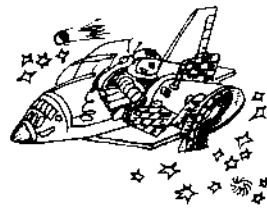
Mắt người có thể phân biệt được hạn độ của hai điểm sáng cô lập và điều này có liên quan đến góc trông từ hai điểm sáng này đến đồng tử. Theo tính toán lý thuyết, ở môi trường tương đối tối, nếu góc trông của hai điểm sáng đến mắt người nhỏ hơn $1{,}7x10^{-4}$ radian, thì mắt người không phân biệt được chúng.

Nói cụ thể hơn một chút, đối với hình ảnh của máy vô tuyến 51 centimét, thì khoảng cách của hai điểm sáng gần nhau vào khoảng 0,49 mi li mét, nếu như khoảng cách ấy đối với góc trông của mắt người là $1{,}7 \times 10^{-4}$ radian, thì khoảng cách từ mắt người đến màn hình vừa đúng bằng 3 mét. Khi xem truyền hình trong phòng không nên tối quá, vì khi phòng quá tối, đồng tử mắt người phải mở to, mắt chóng bị mệt. Ngoài ra do đồng tử mở to góc độ giới hạn của điểm sáng gần nhau mà mắt người phân biệt được sẽ nhỏ, muốn có hiệu quả nhìn tốt, khoảng cách với màn hình phải lớn hơn một chút. Vì vậy ở các phòng tương đối nhỏ khi xem truyền hình nên tăng độ chiếu sáng trong phòng một cách thích đáng.

124. Vì sao phải đưa kính viễn vọng Hubble lên vũ trụ?

Tháng 5 năm 1990, Cục vũ trụ Mỹ công bố một tin, con tàu vũ trụ "Phát hiện" ngày 25 tháng 4 đã thành công trong việc dùng cánh tay cơ khí dài 15 mét của nó đưa một kính viễn vọng vũ trụ vào quỹ đạo cách xa trái đất 672 kilomet. Đó là kính viễn vọng Hubble nổi tiếng, có thiết bị tinh xảo, nặng tới 11 tấn, giá tương đối cao, đưa vào vũ trụ còn tốn tiền hơn nữa, do đó có thể nói cho đến nay kính viễn vọng Hubble vẫn là vệ tinh đắt tiền nhất.

Vì sao không tiếc bất cứ trả giá nào để đưa một kính viễn vọng lên vũ trụ như vậy? Chẳng lẽ ở trên mặt đất nó không có nơi dụng võ hay sao?



Cùng với sự phát triển của khoa học kỹ thuật, người ta càng ngày càng muốn biết trong vũ trụ ngày xưa đã xảy ra chuyện gì, hiện nay đang xảy ra cái gì. Con mắt người ngày càng vươn xa, hiện nay đã vươn tới mức ngoài 10 tỷ năm ánh sáng. Muốn nhìn được xa như vậy mà chỉ tăng thêm kích thước của kính viễn vọng thì không đủ. Bởi vì xung quanh trái đất có một lớp khí quyển dầy, ở gần mặt đất còn có giọt nước, bụi bặm; những hạt nhỏ của chúng lơ lửng trong không trung. Dưới sự che phủ của chúng, độ nhìn thấy trên không rất thấp. Ngay ở cao nguyên hoặc đỉnh núi cao quanh năm trời trong, nhưng do khí quyển phản xạ khúc xạ và hấp thu ánh sáng nên hiệu quả quan trắc của người ta cũng bị ảnh hưởng nghiêm trọng.

Đưa kính viễn vọng lên vũ trụ tương đương với việc đưa mắt người lên vũ trụ, không chịu sự quấy nhiễu của tầng khí quyển, giọt nước, bụi bặm trên bề mặt trái đất nữa; dùng nó có thể nhìn thấy cảnh tượng vũ trụ mà xưa nay loài người chưa nhìn thấy. Kính viễn vọng Hubble đã mang theo nhiều sứ mệnh, trong đó gồm:

Xác định tuổi của vũ trụ: hiện nay con số tính toán giữa người này người khác chênh lệch tới gần 100%, tức 10 tỷ năm hoặc 20 tỷ năm. Những tư liệu mà kính viễn vọng vũ trụ này thu thập được, hi vọng sẽ giảm bớt được chênh lệch khoảng 10%.

Xác định kích thước của vũ trụ: lợi dụng kính viễn vọng vũ trụ này có thể nhìn thấy tinh hệ xa nhất, từ đó ước tính được kích thước của vũ trụ, rồi từ đó tính được tốc độ dãn nở của vũ

trụ để dự tính số mệnh tương lai của vũ trụ.

Nghiên cứu đối với hành tinh: hiện nay vẫn còn chưa biết xung quanh các định tinh khác có hay không có hành tinh, nếu nhờ kính viễn vọng vũ trụ nhìn, đo được định tinh có sự di động nhỏ nhẹ hoặc lúc lắc, từ đó có thể phán đoán là do chịu ảnh hưởng của các hành tinh xung quanh, còn có thể suy đoán ra phương vị và khối lượng của hành tinh.

Nghiên cứu đối với hố đen: sức hút của hố đen rất lớn, ngay đến ánh sáng cũng khó mà thoát khỏi bề mặt của nó, vì vậy không có cách gì quan trắc trực tiếp nó. Thế nhưng khi hố đen bắt làm tù binh những mảnh vụn ở gần, lại có thể phóng ra hiệu ứng bức xạ nào đó, như tia X,v.v.. và sự việc này có khả năng bị kính viễn vọng vũ trụ nhìn, đo được.

Nghiên cứu loại tinh hệ: rất sôi động cấu thành vũ trụ, nhưng rốt cuộc nó do cái gì cấu tạo thành, đến nay vẫn chưa có cách giải thích nào được nhất trí công nhận, kính viễn vọng vũ trụ có khả năng giúp đỡ con người giải quyết nghi vấn này.

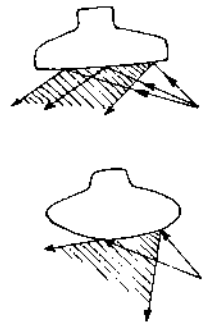
Nghiên cứu hệ thống mặt trời: Kính viễn vọng vũ trụ có thể định kỳ tiến hành chụp ảnh các hành tinh trong hệ mặt trời, có thể giúp nhân loại nhận thức hơn nữa môi trường sinh thái của trái đất.

125. Vì sao hiệu quả thu nhìn của máy truyền hình màu phẳng mặt, vuông góc tốt hơn?

Mấy năm gần đây, Trung quốc đã thiết kế chế tạo thành công một loại máy truyền hình màu phẳng mặt, vuông góc điều khiển từ xa, cho hiệu quả thu nhìn tốt, sau khi đưa ra thị trường lập tức được hoan nghênh rộng rãi. Bạn có thể hỏi vì sao loại máy này lại có sức hấp dẫn lớn như vậy?

Ống hiện hình là một bộ phận quan trọng của máy truyền hình, nó là một ống chân không vỏ ngoài là thủy tinh, màn thủy

tính của ống hiện hình thường làm lồi ra ngoài, bán kính cong của nó khoảng 1 mét, như thế là để nó chịu được áp suất khí quyển. Thế nhưng mặt hình cong ảnh hưởng tới hiệu quả thu nhìn, một là, vì mặt cung cong dễ bị sự quấy nhiễu của môi trường quang phân tán hỗn tạp, hai là, do màn hình cong nên hình ảnh ở bên cạnh không thật, lại do ở bên cạnh góc thị sai giảm nhỏ nên xem trong thời gian lâu dễ mỏi mắt.



Truyền hình màu phẳng mặt vuông góc vừa đúng sửa chữa được khuyết điểm nói trên, màn hình của nó phẳng, có bốn góc vuông, sự thay đổi hình dáng màn hình khiến hiệu quả thu nhìn được nâng cao không ngờ. Trước tiên nó giảm bớt được sự quấy nhiễu của tia sáng trong môi trường. Giả sử bên cạnh máy truyền hình có một cái đèn đang thắp sáng, ánh sáng phản xạ của màn hiện hình sẽ ảnh hưởng đến người xem truyền hình. Những phần gạch chéo trên hình vẽ là khu vực quấy nhiễu của ánh sáng phản xạ, nếu mắt người ở trong khu vực đó, thì vừa có thể thu nhìn truyền hình, đồng thời vừa nhìn thấy ảnh của đèn, do đó ảnh hưởng đến hiệu quả thu nhìn. Từ tình hình vẽ trên bản vẽ thấy phạm vi khu quấy nhiễu của màn hiện hình phẳng nhỏ đi rất nhiều, và rất gần màn hình, ở khoảng cách thích đáng xem truyền hình sẽ tránh được khu quấy nhiễu này. Theo thống kê trong tình hình môi trường giống nhau, kích thước màn hình như nhau, ánh sáng phân tán hỗn hợp do phản xạ trên màn hình phẳng mặt, thẳng góc so với màn hình cong phổ thông giảm nhỏ được khoảng 30%, do đó đã nâng lên rất cao trình độ so sánh của độ nông sâu trên màn hình, ảnh càng rõ them, điều này càng đột xuất trong tình hình ban ngày hoặc ban đêm mở đèn.

Một ưu điểm nữa của màn hiện hình phẳng mặt vuông góc là

hình ảnh không mất độ thật. Nếu như hình ảnh là một tổ mắt lưới đều, vuông, hình ảnh trên màn hiện hình phẳng mặt vuông góc không mất vẻ thật. Nhưng trên màn hình của ống hiện hình phổ thông, hình ảnh bị uốn cong, đặc biệt là ở bốn góc và bên cạnh thì cái không thật lại càng nghiêm trọng. Ngoài ra, ống hiện hình vuông góc triển khai bốn góc ra ngoài, tăng thêm diện tích có thể nhìn, khiến tầm nhìn của người lớn thêm, càng tăng cường hiệu quả thu nhìn.

Do máy truyền hình màu phẳng mặt vuông góc có nhiều ưu điểm, nên được tiêu thụ nhiều trên thị trường là điều tất nhiên.

126. Loài người làm thế nào quan sát được thế giới nguyên tử nhỏ bé?

Đồng thời với việc tiến vào rong chơi trong vũ trụ, loài người cũng đang thăm dò vũ trụ vi mô phân tử, nguyên tử, thậm chí còn nhỏ hơn nguyên tử. Dưới sự giúp đỡ của mấy thế hệ kính hiển vi tầm nhìn của con người đang vươn một cách không giới hạn vào thế giới cực nhỏ.

Thế kỷ thứ XVII, người Hà Lan là Leeuwenhoek dùng kính hiển vi quang học do ông phát minh ra quan sát thấy trong một giọt nước có chứa tới 2,7 triệu sinh vật nhỏ, những sinh vật nhỏ này chạy, vặn, xoay một cách rất nhanh khiến ông ta vô cùng kinh ngạc. Thì ra, một giọt nước cũng là một thế giới nhỏ phức tạp.

Kính hiển vi hấp dẫn không ít người, ở Châu Âu nó trở thành mốt trang trí bày trên bàn, và cũng lôi cuốn một cậu bé "quá nghịch ngợm" ở một đường phố thuộc thành phố Hamburg nước Đức, cậu bé này có tên là Ernst Ruska. Người nhà cậu ta biết rằng chỉ có chiếc kính hiển vi có độ phóng đại 1000 lần của cha cậu đặt trên bàn là mới có thể làm cho cậu ta ngồi yên hai, ba giờ. Rõ ràng chiếc kính hiển vi này đã vì cậu mà bày ra một thế

giới thần kỳ. Đáng tiếc là dùng nó không nhìn thấy nguyên tử, bởi vì đó chỉ là chiếc kính hiển vi quang học, dùng nó không nhìn thấy những vật nhỏ hơn bước sóng của ánh sáng.

Ruska tốt nghiệp tại trường Đại học Berlin năm 1931. Lúc đó, ánh bình minh của thời đại nguyên tử đã tới, sự phát triển của khoa học kỹ thuật thời đại khiến ông có cơ hội thực hiện nguyện vọng cao cả của mình. Khi đó đã được chứng minh: điện tử không những là một hạt nhỏ mang điện mà nó còn là một loại sóng. Độ dài sóng của sóng điện tử so với sóng ánh sáng ngắn hơn nhiều, nếu như hội tụ các sóng điện tử lại liệu có thể chế tạo được một chiếc kính hiển vi không? Nếu như chế tạo thành công, tác dụng phóng đại của nó chắc sẽ lớn hơn nhiều so với kính hiển vi quang học bình thường. Suy nghĩ này làm Ruska rất phấn khởi, ông cùng hợp tác với các cộng sự để cuối cùng đến năm 1932 nghiên cứu chế tạo thành công chiếc kính hiển vi điện tử đầu tiên. Dùng sóng điện tử xem đồ vật, rõ ràng là hệ số phóng đại lớn hơn nhiều so với dùng kính hiển vi phổ thông xem đồ vật bằng sóng ánh sáng. Ban đầu chỉ phóng đại 400 lần, sau này do sự cải tiến của nhà vật lý Canada - Mỹ tên là Cyril, năm 1937 kính hiển vi điện tử cải tiến đã có thể phóng đại 7000 lần. Đến những năm 70 hệ số phóng đại của kính hiển vi điện tử đã đạt được hai triệu lần.

Nghi khí càng tinh xác, điều kiện công tác yêu cầu cũng trở nên hà khắc, chỉ xe cộ qua lại trên phố cũng đã làm cho ảnh do kính hiển vi điện tử chụp mờ không rõ. Lúc ấy, Ruska không thể không thiết kế một vật kiến trúc chống rung động đặc biệt để lắp kính hiển vi điện tử của mình. Đó là một căn phòng kiểu có hai lớp tường và hai tháp, trong mỗi ngôi tháp lắp một kính hiển vi điện tử và dùng nó chụp thành công ảnh của từng nguyên tử một với độ rõ kinh người. Kính hiển vi điện tử là một trong những phát minh trọng đại của thế kỷ 20, vì nó Ruska đã được giải thưởng Nobel.

Lại trải qua nhiều lần cải tiến, hệ số phóng đại của kính hiển vi điện tử nâng cao hơn 30 vạn lần. Cũng giống như con người rong chơi trong vũ trụ không có giới hạn, trên con đường thăm hiểm thế giới nhỏ cũng không có nơi kết thúc. Những năm 80 của thế kỷ này, lại có một thế hệ kính hiển vi mới ra đời, đó là kính hiển vi điện tử tuynen quét. Nó do các nhà vật lý Đức là Gerd Bennig và cộng sự phối hợp thiết kế và chế tạo thành công. Để hoàn thành công việc này, họ đã bốn năm liền không nghỉ ngơi. Cuối cùng họ đã dùng chiếc kính này chụp được ảnh cảnh quan lập thể nguyên tử silic với độ phóng đại 100 triệu lần. Đây là lần đầu tiên loài người nhìn thấy thế giới vật chất của nguyên tử. Bức ảnh đó lập tức làm xôn xao cả giới khoa học kỹ thuật.

Trang bị của kính hiển vi điện tử tuynen quét phức tạp hơn nhiều so với kính hiển vi điện tử, nó được trang bị thêm dụng cụ khống chế tự động giống như người sử dụng hai mắt mình, có thể tự động nhìn vào hoặc theo sát phần cần quan trắc. Nó không những làm việc được ở chân không mà cũng có thể làm việc được ở trên bàn, nơi có dung dịch dầu thậm chí ở dưới nước; nó không chỉ làm việc được ở nơi nhiệt độ bình thường mà còn cả ở môi trường cực lạnh; nó có thể nhìn vật đứng yên và cũng nhìn được vật đang chuyển động với tốc độ nhanh. Ví dụ như dùng nó có thể nhìn thấy quá trình phân liệt của tế bào, biến hóa của nguyên tử, nó không những phơi bày được quá trình tác dụng tương hỗ của nguyên tử, phân tử mà còn khiến loài người "nhìn" được sự phát triển biến hóa của sự sống.

Điều đáng tiếc là kính hiển vi điện tử tuynen quét chỉ có thể dùng để quan trắc các mẫu vật thể dẫn điện. Mấy năm gần đây kính hiển vi nguyên tử quang vị lại ra đời đúng thời cơ. Loại kính hiển vi này có một đầu thăm dò cực nhỏ, cực nhọn; chỉ cần tác động vào đầu thăm dò này một lực bằng một phần trăm triệu niutơn khiến nó di động trên bề mặt mẫu là nó đã sờ mó được bề mặt lồi lõm không bằng phẳng, loại lên xuống này đã phản ánh kết cấu nguyên tử của mẫu, đầu thăm dò mang một kính phản

xạ nhỏ, khi đầu thăm dò theo sự lồi lõm của bề mặt mà rung động lên xuống sẽ làm cho mặt gương phản xạ sự đi lại truyền lệch của lade, thông qua sự truyền lệch của lade sẽ thăm dò và biết được kết cấu nguyên tử của mẫu.

Điều làm cho người ta càng kinh lạ là tháng 11 năm 1989 hai nhà nghiên cứu ở Trung tâm nghiên cứu Almaden dùng kính hiển vi này đã làm chuyển động được từng nguyên tử một, dùng 35 nguyên tử xenon xếp thành 3 chữ cái tiếng Anh viết tắt "IBM" cao 5 micromilimet(10^{-9}m). Ý nghĩa đột phá của việc này là có thể đem bài viết của 2000 tạp chí dồn vào một dấu chấm câu.

Kính hiển vi không chỉ cho nhân loại thấy một thế giới mới mà còn khai thác một lĩnh vực mới trong việc nghiên cứu kết cấu vật chất. Đúng như G. Bennig khi nhận giải thưởng Nôben năm 1986 đã nói: "một khi loài người nắm vững được nguyên tử thì sức sáng tạo là vô hạn, kính hiển vi loại mới sẽ vì loài người mở ra một thế giới vị lai to lớn nhưng đầy những kích thích."

127. Loài người làm thế nào để thu được năng lượng từ thế giới vi mô?

Muốn sinh tồn loài người phải nghĩ cách thu được năng lượng. Kể từ khi cọ sát gỗ lấy lửa, loài người đã và đang không ngừng phấn đấu để thu được năng lượng. Ngoài việc từ thế giới vĩ mô thu được nhiệt năng, cơ năng, quang năng dùng cho sinh hoạt và sản xuất ra, loài người còn học, biết được cách lấy năng lượng từ thế giới vi mô.

Cũng giống như muốn lấy được nhiệt năng từ gỗ trước tiên phải điểm hỏa, muốn thu được năng lượng nguyên tử trước tiên phải điểm hỏa cho nguyên tử, nói thì dễ nhưng loài người đã phải phấn đấu mấy chục năm, mãi đến năm 1939 mới tìm được phương pháp bắn nơtrôn vào nguyên tử uranium để nó sinh ra phản ứng dây chuyền. Khuyết điểm lớn nhất của việc làm cho

nguyên tử tách ra để thu được năng lượng là phải đối phó rất khó khăn với tính phóng xạ. Xử lý rác có mang phóng xạ đã trở thành vấn đề lớn làm người ta cảm thấy đau đầu thậm chí gây ra cảm giác hoảng sợ. Ngoài ra trữ lượng nhiên liệu uranium trên trái đất cũng không nhiều; muốn từ thế giới vi mô thu được năng lượng phải mở một con đường khác.

Con người trên trái đất hướng về mặt trời học tập, lại tìm được một phương pháp nữa đó là tìm cách tập tổng hợp nguyên tử hydro lại làm cho chúng biến thành hêli, trong quá trình phản ứng nhiệt hạt nhân, người ta thu được năng lượng. Phương pháp này tốt hơn phương pháp phân hạch nhiều, trong tình hình cùng một khối lượng, dùng phản ứng nhiệt hạt nhân thu được năng lượng tương đối nhiều hơn phương pháp phân hạch. Ví dụ một gam hydrô qua phản ứng nhiệt hạt nhân biến thành heli giải phóng ra một năng lượng bằng 15 lần năng lượng do 1 gam uranium phân hạch giải phóng. Thế nhưng muốn có phản ứng nhiệt hạt nhân cũng phải điểm hỏa, ví dụ như bom khinh khí phải dùng bom nguyên tử điểm hỏa, khống chế kỹ thuật của loại phản ứng này lại càng khó. Ngoài điều ấy ra, người ta còn chú ý rằng khi hydro tham gia phản ứng nhiệt hạt nhân chỉ có 0,7% khối lượng chuyển hóa thành năng lượng, mặc dù xem xét tổng năng lượng thu được thấy rất lớn, nhưng bất kể thế nào hiệu suất 0,7% cũng không thể làm cho người ta vừa ý. Thế thì, làm thế nào mới có thể thực hiện được khối lượng chuyển đổi một trăm phần trăm thành năng lượng?

Cách đây không lâu, người ta phát hiện nhiều hạt đều có phản hạt của nó. Hạt và phản hạt giống như hai chị em sinh đôi, ngoài điện tính và từ tính của chúng hoàn toàn ngược nhau ra, những tính chất khác đều giống nhau. Điều khiến người ta thấy kỳ quái là hai chị em sinh đôi này không thể ở chung với nhau, chỉ cần vừa gặp mặt là hóa thành một luồng ánh sáng, dần dần biến đi, và ngay đến một tí chút tro tàn cũng không để lại, người ta gọi hiện tượng này là sự hủy của hạt và phản hạt. Hiện tượng này

cho thấy sự hủy của hạt và phản hạt có thể đem toàn bộ khối lượng chuyển hóa thành năng lượng.

Phản hạt của điện tử âm (tức điện tử nói chung) là điện tử dương. Trong mấy loại phản ứng đều tìm thấy điện tử dương, nhưng tiếc là những điện tử dương này không thể "sống" lâu dài được, vì ở xung quanh nó, bất kỳ là gặp nguyên tử nào đều chạm trán với điện tử âm ở trong đó, khi vừa ra đời, chưa đến một phần trăm giây sau, điện tử dương đã cùng một điện tử âm khác cùng đi về cõi vô tận. Do khối lượng điện tử dương và điện tử âm rất nhỏ, nếu làm cho toàn bộ khối lượng đó chuyển hóa thành năng lượng thì độ lớn của phần năng lượng ấy cũng chẳng đi đến đâu, nhưng nếu làm cho một hạt prôtôn va chạm với một hạt phản prôtôn thì năng lượng thu được sẽ lớn rất nhiều, đại thể bằng 1836 lần năng lượng giải phóng khi hai điện tử va chạm và hủy.

Ngay từ những năm 50, ở Phòng thực nghiệm Brookhaven nước Mỹ đã xây dựng một máy gia tốc để hạt nhân và phản hạt nhân va chạm nhau. Đến năm 1965 nhà vật lý Mỹ Lydman và những người cộng tác lại tìm thấy một vật phức hợp do phản hạt nhân và phản nơtrôn tổ thành, trên thực tế nó là một phản hạt nhân triti. Có thể suy ra để thấy rằng nếu như hạt nhân và phản hạt nhân triti va chạm vào nhau, năng lượng thu được sẽ lớn hơn nhiều lần.

Vật chất và phản vật chất va chạm vào nhau, có thể đem toàn bộ khối lượng chuyển hóa thành năng lượng mà không sinh ra bất kỳ vật phế thải nào, điều đó chẳng cuốn hút con người ư? Thế nhưng tìm phản vật chất ở đâu? Có người từ lý luận suy đoán rằng trong vũ trụ phải tồn tại lượng vật chất bằng lượng phản vật chất. Thế nhưng trên trái đất, trong hệ mặt trời, thậm chí trong cả hệ Ngân hà chỉ thường thấy có hạt nhân, nơtron hoặc điện tử, còn phản hạt nhân, phản nơtron và phản điện tử rất hiếm thấy. Phải chăng là ngay từ trong chớp mắt sinh ra vũ

trụ ấy, vật chất và phản vật chất đã chia tay nhau rồi? Nếu như vậy thì, nếu đã có tinh hệ do vật chất tạo thành thì sẽ có "phản tinh hệ" do phản vật chất tạo thành; nếu có một ngày nào đó tinh hệ và phản tinh hệ không hẹn mà gặp thì liệu chúng có đồng thời biến thành số không không? lúc ấy liệu có sinh ra một năng lượng cực kỳ to lớn làm rung động toàn vũ trụ? Đó vẫn còn là một câu đố.

128. Vì sao đồng hồ điện tử lại hiện được chữ số?

Năm 1888 nhà thực vật Frederick Reines người nước Áo đã vô tình phát hiện được một loại vật chất kỳ lạ, nó có một tên gọi lạ là chất cholesteric (cholesteric material) như cholesteric benzoat. ngoài tên gọi lạ ra, tính tình nó cũng rất cổ quái. Thứ nhất, nó vừa không giống chất rắn lại cũng vừa không giống chất lỏng. Các phân tử của chất rắn đều được sắp xếp theo trật tự nhất định, vì thế chất rắn có hình dạng nhất định; chất lỏng thì không như vậy, phạm vi hoạt động của các phân tử của nó rất lớn, sắp xếp cũng không có qui tắc nhất định, vì thế chất lỏng không có hình dạng nhất định có thể lưu động về bốn phía. Thế nhưng loại vật chất kỳ lạ mà Reines phát hiện lại ở vào trạng thái giữa thể rắn và thể lỏng; phân tử của nó vừa sắp xếp theo phương thức tương đối nghiêm chỉnh lại vừa có tính lưu động. Do nó là một tinh thể có tính lưu động, sau khi phát hiện nó được hai năm, học giả về tinh thể học người Đức đã cho nó một tên gọi là tinh thể lỏng.

Hiện nay đã phát hiện được tinh thể lỏng có một gia tộc to lớn, các thành viên trong gia đình này đều có tính nết kỳ lạ. Ví dụ có loại tinh thể lỏng khi gia nhiệt đã trở nên đùng đục không rõ, nhưng nếu tiếp tục gia nhiệt nó lại trở nên trong suốt; có khi ép lên một loại tinh thể lỏng một áp lực nhất định, nó sẽ trở nên vẩn đục, nhưng nếu bỏ áp lực bên ngoài đi, nó lại trở nên trong suốt.

Đừng xem thường một số đặc tính kỳ quái đó của tinh thể lỏng, công dụng của nó không nhỏ. Một ứng dụng trực tiếp nhất là dùng nó để chế tạo cầu dao thông ánh sáng. Bộ phận hiện số trên đồng hồ điện tử là một cầu dao (công tắc) thông ánh sáng đang hoạt động.

Đem nhỏ một giọt tinh thể lỏng lên trên miếng thủy tinh, lấy một miếng thủy tinh nữa ép chặt lại, thế là hình thành một lớp kẹp tinh thể lỏng ở dạng màng mỏng nhỏ. Phun một lớp chất dẫn điện lên toàn bộ miếng thủy tinh phía dưới, nó là điện cực, còn ở miếng thủy tinh phía trên, chỉ dán 7 đoạn tấm dẫn điện, chúng tạo thành một đồ án số "8". Đồ án này rất có ý nghĩa, bản thân nó là số 8, nếu lấy đi một đoạn nào đó ở mặt trên, bao gồm cả số 8 thì từ 0 đến 9 đều hiện lên. Đem phương pháp này kết hợp với cầu dao thông ánh sáng của tinh thể thì có thể làm cho chữ số hoạt động hiện lên.

Cách làm cụ thể là như thế này: từ trên 7 đoạn tấm dẫn điện, mỗi đoạn đều có một dây dẫn ra, nếu thông điện cho cả 7 dây dẫn này thì giữa 7 đoạn tấm dẫn điện và điện cực thủy tinh lớp dưới sẽ có điện thế, tinh thể lỏng mà chúng kẹp dưới tác dụng của điện thế trở nên vẩn đục không rõ, số 8 mất đi. Nếu chỉ cho thông điện vào dây dẫn bên phải phía trên của tấm dẫn điện, làm cho con đường nhỏ dẫn tinh thể lỏng ở dưới tấm dẫn điện bên phải phía trước, trở thành không trong suốt, con số 8 sẽ biến thành số "6". Vì vậy chỉ cần thông điện cho tấm dẫn điện thích hợp là có thể làm hiện lên con số mong muốn.

Công năng của tinh thể lỏng hiện chữ số không chỉ dùng ở đồng hồ điện tử, mà còn được ứng dụng rộng rãi trong các loại đồng hồ điện, máy tính loại nhỏ, và cả nhiệt kế. Chúng tiêu hao điện năng rất ít, cứ khoảng trên một diện tích hiện số bằng một centimét vuông, công suất điện tiêu dùng chỉ là một milioát.

Đặc tính công tắc ánh sáng của tinh thể lỏng đã lôi cuốn suy nghĩ của nhiều người, liệu có thể dùng nó chế được bức tranh

hoạt động treo trên tường không? Nếu thực hiện được đó chính là màn hiện hình lớn. Đến lúc đó, một máy truyền hình cỡ lớn chỉ cần cuộn lại là có thể mang theo hoặc cất giữ. Cách nghĩ này quá hấp dẫn con người, nhiều nhà khoa học hiện đang tiến hành nghiên cứu, thực nghiệm.

Thực ra tinh thể lỏng không thần bí, trong thân thể người có tinh thể lỏng. Qua nghiên cứu phát hiện, ở nhiều nơi trên óc, cơ bắp, bì chất tuyến thận trên, buồng trứng, thần kinh tủy xương, võng mạc v.v... đều có thể tìm thấy tinh thể lỏng. Điều đó cho thấy tinh thể lỏng ngoài việc có quan hệ chặt chẽ với kỹ thuật điện tử hiện đại ra còn có liên quan với hiện tượng sống.

129. Vì sao lại gọi là vật liệu phức hợp?

Con người rất giỏi bắt chước. Đưa mắt nhìn bốn xung quanh, hầu như từ bất kỳ vật nào, ta đều học được một số điều có ích. Lấy ngay cây tre trong vườn mà nói nhé. Cây tre thân cao mấy mét, thậm chí mười mấy mét, mặc dù nhỏ yếu nhưng vẫn chịu được gió mưa lay động và cành lá đè nặng, giả sử thay thân cây tre bằng một cây gỗ dài và nhỏ bằng nhau, chắc chắn là sẽ bị gẫy từ lâu.

Cái gì đã làm cho cây tre có tính dẻo dai lớn như vậy? Ta biết trong cột tre có rất nhiều sợi xếp thành hàng, giữa các sợi với nhau chứa đầy muối silicat mà nó hấp thụ từ đất cát. Tính chất sợi và muối silicat hầu như ngược nhau, sợi rất chịu kéo, một sợi tre chịu được lực kéo mấy niutơn thậm chí mười mấy niutơn, thế nhưng dùng ngón tay ấn một cái, nó cong ngay; thế nhưng muối silicat lại rất kháng áp. Cây tre có được "linh khí" đó của tự nhiên, nó kết hợp kỳ diệu hai loại vật liệu khác nhau ấy lại với nhau, khiến cho chúng bổ sung chỗ mạnh chỗ yếu cho nhau, nên có được tính dẻo mà ngay kim loại cũng không có.

Được sự gợi ý của cây tre, từ năm 1950 đến nay người ta đã bắt đầu bắt tay nghiên cứu vật liệu mới. Người ta đem hai loại

vật liệu có tính chất khác nhau kết hợp làm một, tạo ra vật liệu phức hợp composit. Ví dụ vật liệu phức hợp cacbon là do sợi cacbon phức hợp với keo công nghiệp tạo nên, nếu gia nhiệt có thể ép mạnh làm các vật liệu này biến thành hình thỏi, tấm hoặc bất kì hình dạng nào muốn có, nếu trên bề mặt phun một lớp nhôm, bạc lấp lánh sáng thì hàng giả mà cứ như thật. Nó không những có tính dẻo dai tốt, mà còn chịu được áp lực cao, chịu nhiệt độ cao mà trọng lượng so với nhôm là thứ nhẹ nhất còn nhẹ hơn khi cùng một thể tích, trọng lượng của nó chỉ bằng 40% của nhôm.

Hiện nay người đã chế thử được ôtô nhỏ mà toàn bộ linh kiện của máy đều là vật liệu phức hợp, so với chiếc ôtô cùng kiểu làm bằng kim loại thì nhẹ hơn nhiều. Tại các máy bay chở khách phản lực siêu thanh loại lớn, tên lửa, tên lửa vượt đại châu và vệ tinh nhân tạo có nhiều bộ phận then chốt đã dùng loại vật liệu này.

Xin bạn thử nghĩ xem, sự xuất hiện của loại vật liệu phức hợp này có ý nghĩa gì? Rõ ràng là thời đại mà loài người phụ thuộc vào kim loại sẽ phải qua đi. Nếu như lớn như ôtô, tầu bè, máy bay, nhỏ như bánh xe răng, đinh vít đều có thể dùng vật liệu phức hợp có tính năng ưu việt hơn để chế tạo, và những bộ phận này đều có thể dùng phương pháp ép chất dẻo một lần là thành hình thì lúc đó bộ mặt nhà máy sẽ thay đổi rất lớn, các máy tiện, máy bào, máy phay, máy mài v.v.... sẽ bị đào thải hết, loài người cũng không còn phải tốn nhiều công sức vào việc khai khoáng, luyện kim, từ đó sẽ dẫn tới sự biến đổi của toàn bộ kết cấu công nghiệp và bộ mặt xã hội.

130. Thế nào là ô nhiễm môi trường vật lý?

Môi trường sinh hoạt của loài Người đang thay đổi từng giờ, từng người. Nhân tố vật lý trong môi trường tự nhiên rất nhiều; ô nhiễm vật lý môi trường là chỉ các hiện tượng như âm thanh,

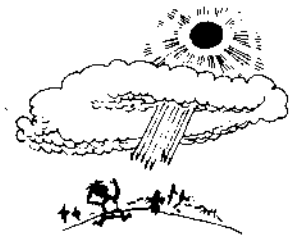
ánh sáng, sóng điện từ, lực, nhiệt và sự phóng xạ v.v... làm ô nhiễm môi trường tự nhiên.

Ô nhiễm điện từ là do sóng điện từ vượt quá giới hạn nhất định (10 vôn/mét) gây ra. Nếu sinh hoạt trong một thời gian dài ở môi trường bức xạ điện từ mạnh sẽ dẫn tới thần kinh suy nhược, thần kinh thực vật rối loạn, huyết áp không bình thường, công năng tim suy giảm, thậm chí còn có thể bị ung thư, dị dạng hoặc thay đổi tính di truyền ,v.v... Nguồn gốc điện từ trường mạnh rất nhiều, phát thanh, truyền hình, thiết bị thông tấn viba, lò cao tần dùng trong công nghiệp, máy hàn cao tần và các loại máy móc thiết bị có mang theo dụng cụ điện ,v.v... đều có khả năng trở thành nguồn ô nhiễm điện từ.

Rung động cũng làm cho môi trường bị tổn hại, rung động của máy móc và thiết bị động lực lớn có thể thông qua mặt đất truyền đi bốn xung quanh, loại rung động này không chỉ làm cho chi tiết máy tổn hại, đồng hồ mất nhạy, công trình kiến trúc hư hỏng mà còn làm cho các cơ quan nội tạng trong người cũng bị tổn thường. Đó chính là nguyên nhân vì sao khi ngồi xe chạy bị xóc, hoặc làm việc bên cạnh máy móc đang rung động mạnh dễ bị mệt mỏi.

Do năng lượng được tiêu dùng nhiều, nguồn nhiệt trong môi trường cũng theo đó tăng lên, nhà máy nhiệt điện, các loại máy nhiệt đều yêu cầu một lượng lớn nước làm mát, nước làm mát sau khi trở nên nóng được thải ra sông ngòi, nhiệt độ nước trong tự nhiên đang không ngừng nâng cao. Theo thống kê một nhà máy điện 1 triệu kilôwát, mỗi giây cần 30 - 50 m^3 nước làm lạnh, sau khi thải ra có thể làm cho nhiệt độ nước biển trong vòng 1 km^2 tăng 2^oC. Nhiệt độ nước nâng cao làm cho động vật, thực vật sống trong nước sinh sôi nẩy nở nhanh hơn, lượng ôxy yêu cầu tăng lên, làm cho nước thiếu ôxy dẫn tới tôm, cá chết hàng loạt, nó còn làm cho độc tính của các vật có chất độc trong nước tăng thêm, nguy hiểm đến sự sinh nở của các sinh vật trong nước.

Ô nhiễm âm thanh chủ yếu là do tiếng ồn gây ra bởi xe cộ, máy móc, thi công xây dựng, thậm chí người sinh hoạt trong xã hội. Tiêu chuẩn tiếng ồn môi trường làm việc được quốc tế công nhận là không được vượt quá 85 - 95 đêxiben. Nếu làm việc lâu dài ở môi trường vượt quá tiêu chuẩn đó có thể dẫn tới điếc, tim đập quá nhanh, suy nhược thần kinh, huyết áp tăng cao, thậm chí bị bệnh động mạch vành,v.v... Trong môi trường sinh hoạt của cư dân, tiếng ồn ban ngày không được vượt quá 45 đêxiben, ban đêm không được vượt quá 35 đêxiben, nếu không con người sẽ không được nghỉ ngơi tốt, nếu dài lâu sẽ dẫn đến các loại bệnh tật.



Một số ánh sáng mạnh như tia tử ngoại mặt trời quá mạnh, tia X, hồ quang điện lade cũng có thể gây ra ô nhiễm ánh sáng. Ánh sáng mạnh không những làm tổn thương thị giác người mà còn nguy hại đến sức khỏe người. Trên khoảng không cao trên trái đất 10 - 50 kilômét có một lớp mỏng ôdôn, nó có thể hấp thụ phần lớn tia tử ngoại của mặt trời, là tấm màn chắn an toàn của sinh vật trên trái đất. Thế nhưng do công nghiệp, giao thông vận tải hiện đại đã làm ô nhiễm khí quyển, phá hoại tầng ôdôn làm cho cường độ tia tử ngoại bức xạ đến mặt đất gia tăng nhiều. Kết quả nghiên cứu y học cho thấy, nếu thường xuyên hấp thụ quá liều lượng bức xạ tia tử ngoại có thể bị ung thư da. Sự phá hoại tầng ôdôn, không chỉ ảnh hưởng tới giới sinh vật mà còn làm cho cân bằng nhiệt của khí quyển bị ảnh hưởng, khiến khí hậu biến hóa khác thường và do đó ảnh hưởng đến toàn xã hội.

Mấy năm gần đây vật phóng xạ ngày càng được ứng dụng rộng rãi, thử nghiệm vũ khí hạt nhân, lò phản ứng hạt nhân,

khói bụi thải ra có mang phóng xạ của các nhà máy điện nguyên tử, nước thải và tro, xỉ, các chất đồng vị phóng xạ mà các mặt công nghiệp, nông nghiệp, y tế v.v.... sử dụng, đều có thể hình thành ô nhiễm phóng xạ cho môi trường. Khi thân người chịu bức xạ phóng xạ quá liều lượng trong thời gian dài thì sẽ rụng tóc, lông, da bị thối nát, bạch cầu giảm, thậm chí bị ung thư, khối u ác tính.

Các loại ô nhiễm nói trên đã trở thành một vấn đề xã hội không thể xem thường.

131. Năng lượng của Mặt trời từ đâu mà có?

Mặt trời là một hình cầu vừa sáng lại vừa nóng, có thể nói, ngoài năng lượng hạt nhân ra, hầu như tất cả năng lượng mà các sinh vật trên trái đất cần đến đều bắt nguồn ở Mặt trời. Thế nhưng năng lượng của mặt trời từ đâu đến?

Có thể bạn cho rằng, sở dĩ mặt trời phát sáng và phát nhiệt là vì nó giống như than đang đốt. Được chúng ta hãy tưởng tượng Mặt trời là một hòn than khổng lồ nhé. Và cũng không tính xem hòn than đó đốt lên, nhiệt và ánh sáng phát ra có mạnh mẽ như hiện nay hay không; qua tính toán thì một hòn than to như mặt trời nếu đốt lên chỉ đủ cháy trong 3000 năm, thế mà mặt trời đã có 5 tỷ năm lịch sử vì vậy nói Mặt trời là một bếp lò lớn rõ ràng là không khoa học.

Lại có người cho rằng Mặt trời nhờ sự co lại mà phát sáng phát nhiệt. Bởi vì khi chất khí co lại một cách mãnh liệt cũng sẽ nhanh chóng phát nhiệt. Cách nghĩ này rất lý thú, nhưng cũng không khoa học. Nếu như mặt trời lúc bắt đầu co rất lớn, giả định biên giới của nó ở chỗ sao Diêm Vương bây giờ, nếu theo sự phát nhiệt mà co lại thì đến độ lớn hiện nay của mặt trời chỉ cần thời gian 5000 năm, con số này so với tuổi của Mặt trời là quá nhỏ.

Mấy chục năm gần đây, tùy theo sự phát triển của vật lý hạt

nhân, người ta mới dần dần giải được câu đó. Thực ra nhiệt và ánh sáng mà Mặt trời phát ra không chỉ dựa vào sự cháy và co của bản thân mà điều chủ yếu là bên trong nó xảy ra phản ứng hạt nhân phức tạp.

Mặt trời là một hình cầu plasma khổng lồ, mà nhiệt độ ở trung tâm có thể lên tới 20 triệu K , hạt vật chất với tốc độ cao khoảng mấy trăm kilômét/giây đang chuyển động. Khi những hạt này va chạm vào nhau, chúng bị vỡ thành những mảnh vụn còn nhỏ hơn hạt, có điện tử thoát ra khỏi nguyên tử biến thành điện tử tự do, mảnh vỡ còn lại biến thành ion mang điện dương, có cái còn để lộ ra hạt nhân nguyên tử. Do không có sự ngăn cản của tầng điện tử, những mảnh vỡ này so với nguyên tử và phân tử sáp lại càng gần, ở một không gian vốn chỉ có thể chứa được vài nguyên tử, nay phải chứa mấy chục thậm thí tới mấy trăm mảnh vỡ của nguyên tử, đó là điều khiến bề mặt mặt trời nhìn giống như chất khí mà nguyên nhân là mật độ thực tế rất lớn. Ở nhiệt độ và áp suất cao như vậy, cứ bốn hạt nhân hydro va chạm vào nhau sẽ biến thành một hạt nhân hêli, đương nhiên phản ứng hạt nhân này có nhiều quá trình trung gian phức hợp, nhưng chỉ trong nháy mắt là đã hoàn thành. Trong quá trình phản ứng này, có một bộ phận nhỏ khối lượng trực tiếp chuyển hóa thành năng lượng giải phóng ra, đó là nguyên nhân mặt trời phóng ra ánh sáng và nhiệt.

Vậy thì, liệu mặt trời có thể nhanh chóng giải phóng hết ánh sáng và nhiệt?

Bạn đừng lo, khối lượng của mặt trời rất lớn, trong năm tỷ

năm tồn tại của nó, số khối lượng giảm đi chẳng qua chỉ bằng một phần triệu. Nếu khối lượng của nó giảm đi theo tốc độ hiện nay thì mặt trời còn có thể duy trì 6×10^{23} năm. Vì vậy khối lượng mà năm tỷ năm đã lấy đi dùng chỉ như là nhổ một cái lông trên mình trâu, không đáng kể.

Thực ra điều phiền phức không phải là ở việc hao tốn khối lượng mà là ở nhiên liệu hạt nhân của nó. Trong mỗi một giây có 5,8 triệu tấn hydro biến thành hêli, nếu toàn bộ hydro biến thành hêli thì làm thế nào? Ở đây lại phải làm con tính, nếu ở lúc bắt đầu, mặt trời toàn do hydro tạo thành, và nếu nó cứ một mạch theo tốc độ mỗi giây đem 5,8 triệu tấn hydro biến thành hêli thì thời gian sinh tồn của nó là 100 tỷ năm. Thế nhưng theo suy đoán, lúc bắt đầu mặt trời không phải hoàn toàn do hydro tạo thành mà trong đó đã có khoảng 20% là hêli, nếu tính như vậy thì thời gian sinh tồn của nó chỉ vào khoảng 80 tỷ năm, và nếu như vậy thì nó còn duy trì được 75 tỷ năm nữa, vì thế nhìn từ góc độ này, mặt trời đang ở vào thời kỳ thanh, tráng niên.

Trên thực tế nói chung mặt trời không tiêu hao nhiên liệu hydro theo tốc độ dự tính, nó chỉ còn có thể theo tốc độ hiện nay sống động khoảng 7 tỷ năm. Sau đó ngày tử vong của mặt trời không xa nữa.

Chúng ta chẳng nên buồn vì tuổi thọ của mặt rời, ngược lại cần phải đối xử nghiêm túc chính lại là Trái đất của chúng ta. Theo chuyên gia dự tính, nếu khai thác được toàn bộ than trên trái đất thì chỉ đủ dùng khoảng 2000 năm, còn dầu mỏ chỉ mấy trăm năm nữa là dùng hết, đến lúc đó tàu thuyền, xe lửa, ô tô, máy móc lấy gì làm sức đẩy? Điện lực dựa vào cái gì để duy trì? Sưởi ấm, nấu cơm cũng thành vấn đề. Thế là người ta tập trung sự chú ý ngày càng nhiều vào mặt trời.

Mặc dù mặt trời mỗi giờ mỗi phút đều đang phát ra ánh sáng và nhiệt, nhưng chỉ có một phần hai ngàn hai trăm triệu là đến được trái đất, trong phần năng lượng cực nhỏ đó, được thực sự

sử dụng có hiệu quả lại là một phần cực nhỏ nữa, mà trong bộ phận cực nhỏ ấy, tuyệt đại bộ phận lại do sức tự nhiên tùy ý sinh ra, tác dụng mà con người phát huy rất nhỏ yếu. Điều này gợi ý chúng ta nên thấy thật sớm tính nghiêm trọng của vấn đề năng lượng, coi trọng việc khai thác năng lượng mặt trời, khiến cho ánh sáng và nhiệt của mặt trời trở thành một nguồn năng lượng chủ yếu của sinh hoạt loài người.

132. Năng lượng của hải dương bao gồm những gì?

Vào lúc nhân loại đang gặp khủng hoảng năng lượng thì trong hải dương vẫn tiềm ẩn năng lượng rất lớn. Trong sóng biển nhấp nhô lên xuống có chứa năng lượng sóng biển, trong nước biển chuyển động lên xuống theo một chu kỳ lên xuống có chứa năng lượng thủy triều, ngoài ra còn có nhiệt năng hải dương, và do hàm lượng muối không đều mà còn chứa năng lượng chênh lệch độ muối v.v...

Hải dương chiếm 70,8% tổng diện tích trái đất, năng lượng hải dương vượt xa và lớn hơn nhiều tổng năng lượng của các loại năng lượng nhiên liệu, năng lượng gió, năng lượng giảm nước trên lục địa. Nếu có thể khai thác được năng lượng hải dương thì đó là một khoản của cải khả quan của nhân loại.

Ta hãy xem năng lượng sóng biển. Sóng biển là một loại chuyển động lên xuống nhấp nhô trên bề mặt nước biển. Bất kể ở nơi nào, mặt biển đều không ngừng chuyển động lên xuống, loại năng lượng này lấy ở đâu cũng được, dùng lúc nào cũng xong. Theo thống kê tổng trữ lượng năng lượng sóng của toàn thế giới ước khoảng 1 - 10 tỷ kilôoat. Năm 1978, cơ quan năng lượng quốc tế đã nêu ra một kế hoạch nghiên cứu việc

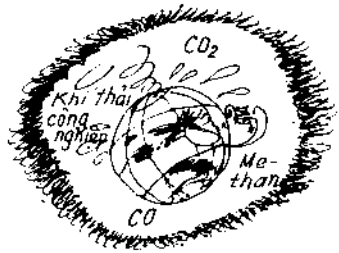
chuyển hóa năng lượng sóng thành điện năng; các nước Mỹ, Nhật Bản, Anh, Canada v.v... đều tham gia kế hoạch này. Nước Anh đã đầu tư một triệu bảng Anh, có kế hoạch đến năm 2000 xây dựng xong nhà máy phát điện bằng năng lượng sóng công suất một triệu kilôoát. Vùng biển gần của Trung Quốc tài nguyên năng lượng sóng rất phong phú, bình quân sóng cao khoảng một mét, ước tính tổng công suất năng lượng sóng biển đạt 150 triệu kilôoát, trong đó có 30 - 50 triệu kilôoát có thể nhìn thấy lợi dụng được.

Chuyển động thủy triều của nước biển là do sức hút của mặt trăng và mặt trời tạo nên, nếu lợi dụng được đầy đủ năng lượng vận động của thủy triều mỗi năm có thể phát được 12.400.000 tỷ kilôoát giờ điện. Năng lượng thủy triều chủ yếu tập trung phân bố tại vùng biển nông và vịnh. Độ cao lên xuống của thủy triều chênh lệch càng nhiều, dự trữ năng lượng thủy triều càng lớn. Vịnh Fundy ở miền Bắc Canada do có thủy triều lên xuống nhanh mạnh mà nổi tiếng thế giới, vì ở nơi này địa hình bờ biển đặc biệt, chênh lệch độ cao lên xuống của thủy triều đạt tới 21 mét. Khi thủy triều lên có thể đẩy nước sông đang chảy ra biển chảy ngược lại, hình thành sóng triều vô cùng đẹp, đỉnh sóng cao nhất tới hai mét, tốc độ triều lên mỗi giờ 3,5 mét, dòng thủy triều không ngừng chảy này có tiềm lực phát điện to lớn, nếu khai thác đầy đủ có thể phát ra 20 triệu kilôoát. Do năng lượng thủy triều phân bố tại vùng dùng điện ven biển, nó lại là nguồn năng lượng không cạn, các nước trên thế giới đua nhau khai thác. Đến đầu những năm 80, đã xây dựng được mấy chục nhà máy phát điện thủy triều, sản lượng điện hằng năm hơn 30 tỷ kilôoát giờ. Kế hoạch đến trước đầu những năm 90 còn xây dựng thêm mấy chục nhà máy điện thủy triều, tổng công suất phát điện đạt tới khoảng 60 triệu kilôoát.

133. Vì sao nói "hiệu ứng nhà kính" là một loại tai nạn?

Tầng khí quyển trên trái đất có quan hệ chặt chẽ với sinh hoạt của loài người. Lâu nay con người sưởi ấm, nấu cơm, chạy máy hoặc ô tô đều phải đốt cháy các nhiên liệu khoáng sản như than, dầu mỏ v.v.. Sau khi cháy các loại khí thải sản sinh ra như ôxýt cacbonic, ôxýt các bon và mêthan v.v... tản mát bay lên tầng khí quyển, rồi dần dần hình thành một lớp bao vây, ngăn cản trái đất tỏa nhiệt lượng ra ngoài, trái đất giống như một cái nhà ấm bị một cái lều lớn bằng chất dẻo bao bọc, nhiệt độ không ngừng nâng cao, người ta gọi hiện tượng này là "hiệu ứng nhà kính".

Hiệu ứng nhà kính sẽ làm cho khí hậu trái đất xảy ra những thay đổi nhanh chóng. Theo công bố trong một bản công báo của hội đồng quản trị hiệp hội khoa học quốc tế tháng 6 năm 1986 thì trong vài chục năm tới, khí hậu ở sa mạc càng nóng bức hơn, do đó làm cho bão táp nhiệt đới sẽ nhiều lên, khiến một số vùng luôn luôn xảy ra thiên tai nghiêm trọng, một số vùng quanh năm hạn khô nay càng hạn khô hơn, một số vùng mưa lớn gây tai họa. Các nhà khoa học dự tính hiệu ứng nhà kính sẽ làm cho trái đất trong thời gian tới cứ 10 năm, nhiệt độ trung bình chỉ ít tăng lên 0,3 - 0,8°C, ở vùng nhiệt đới và nam, bắc cực nhiệt độ sẽ tăng 5°C. Kết quả tan băng nổi ở vùng cực địa sẽ làm cho mực nước biển dâng lên với tốc độ kinh người, trong 50 năm tới, mặt nước biển sẽ dâng lên 20 - 150 cen ti mét, trên thế giới có tới 30% số thành phố lớn bị ảnh hưởng. Theo ước tính thành phố Nữu ước của Mỹ sẽ có khả năng bị một lần



sóng biển đột ngột nhấn chìm, làn sóng này không báo trước mà đến, sóng cao tới 13 - 16 mét, nếu không có sự phòng ngừa sẽ gây ra thương vong cho hàng triệu người.

Hiệu ứng nhà kính còn làm tăng thêm lượng hơi nước bốc lên, vùng sa mạc rộng lớn lượng mưa giảm bớt, nông nghiệp chịu ảnh hưởng dẫn đến việc người ta di cư với quy mô lớn. Những vùng đất đóng băng vốn có trên thế giới mất dần, khả năng di trú của đàn cá bị ảnh hưởng, một số thực vật và động vật bị tuyệt chủng, từ đó ảnh hưởng tới một loạt vấn đề như nguồn nước hệ thống sinh thái của hải dương và lục địa, sinh hoạt của con người,v.v...

Để chống lại tai họa đối với thế giới tự nhiên và nhân loại do "hiệu ứng nhà kính" mang lại cũng như xáo động xã hội do đó gây ra, ủy ban kế hoạch môi trường của liên hiệp quốc đã phát động nghiên cứu hiệu ứng nhà kính có tính toàn cầu, các nước ven biển trên thế giới liên hợp vạch ra kế hoạch nghiên cứu hiệu ứng nhà kính, nêu ra những biện pháp cụ thể để khống chế nguy hại của hiệu ứng nhà kính, cùng kêu gọi chính phủ các nước sử dụng biện pháp khẩn cấp để giảm bớt lượng thải ôxýt các bô nic, thay đổi cơ cấu nhiên liệu lấy đốt than và dầu mỏ làm chính, ra sức mở mang các hình thức năng lượng khác như điện hạt nhân, điện mặt trời để làm dịu bớt mâu thuẫn do có nhiều ôxyt cacbônic thải ra mà sinh ra "hiệu ứng nhà kính".

134. Thực vật cũng cần phân bón vật lý ư?

Bón một lượng phân hóa học thích hợp sẽ làm cho thực vật sinh trưởng càng xanh tốt. Đã có phân hóa học, liệu có phân vật lý không?

Thực ra ánh sáng có thể coi là một loại phân vật lý. Bất kỳ thực vật nào đều không tách rời khỏi ánh sáng. Thế nhưng không phải ánh sáng nào cũng có tác dụng; qua nghiên cứu thấy chỉ có ánh sáng bước sóng đặc biệt mới có tác dụng đối với sự sinh trưởng của thực vật. Ví dụ ánh sáng đỏ có thể tăng thêm hàm

lượng đường và hàm lượng vitamin trong quả, và thúc đẩy thực vật chín; ánh sáng xanh làm tăng hàm lượng abumin trong thực vật. Dùng ánh sáng xanh chiếu xạ vào đỗ trắng, thời gian thu hoạch đỗ trắng sẽ sớm hơn 20 ngày, hàm lượng albumin nâng cao 2,1%.

Nói ra có thể làm người ta ngạc nhiên, tuy thực vật không có tai lại thích nghe âm nhạc hay, đẹp mà không thích nghe tiếng ồn. Tiếng ồn nhọn rít ức chế sự sinh trưởng của thực vật âm nhạc dịu dàng đẹp đẽ có thể làm thực vật càng xanh tốt. Nước Pháp có nhà nghệ thuật làm vườn đã làm một thực nghiệm rất thú vị, ông ta cho một cây cà chua mỗi ngày nghe 3 giờ nhạc nhẹ, sản lượng cây cà chua này gấp 6 lần sản lượng bình thường, quả cà chua lớn nhất nặng 20 kilôgam.

Thực vật không chỉ ưa thích ánh sáng và âm thanh, chúng còn thích điện. Thực vật sinh trưởng trong điện trường càng tốt hơn. Trái đất mang điện, mọi sinh vật trên bề mặt trái đất kể cả con người đều sống trong điện trường, cường độ điện trường này vào khoảng 200 niutơn/culông, hướng xuống phía dưới. Thực nghiệm chứng minh có loại thực vật thích điện trường mạnh hơn một chút. Một nhà sinh lý học thực vật Mỹ đã làm một thực nghiệm, ông ta che trên thực vật một lưới dây thép rồi nối với điện cao thế để thực vật sinh trưởng ở một điện trường mạnh hướng xuống dưới. Kết quả là thời gian thu hoạch của cà chua, dưa chuột, rau cải, củ cải và các hạt đậu đều rút ngắn một nửa, sản lượng nâng cao 3 - 5 lần. Hiện nay đã có người dùng điện trường mạnh gây trồng mầm cây quí, khiến chúng lớn nhanh, tỷ lệ sống cao. Điều thú vị là nếu đổi cho hướng điện trường ngược lại thì có thể ức chế sự sinh trưởng của cây. Các nhà nông nghệ đã dùng phương pháp này để khống chế sự sinh trưởng của dây nho, dây bí đỏ để tiện cho việc khống chế chất dinh dưỡng do lá tạo ra

vào trong quả, và đã thu được hiệu qủa rõ ràng.

Ngoài diện mặt đất ra, địa từ cũng cho thực vật thêm dinh dưỡng. Có người làm thực nghiệm, đem thực vật bao trong một hộp sắt lớn, từ trường đất bị hộp sắt cách ly, trong tình hình không có từ trường đất, dù có cung cấp cho thực vật bên trong đầy đủ dinh dưỡng, chúng cũng nhanh chóng khô héo và chết. Ngược lại, cho thêm ở bên ngoài thực vật từ trường mạnh hơn một chút lại tăng nhanh sự sinh trưởng của thực vật. Có người lại làm khác người, dùng nước đã qua xử lý từ trường tưới cho thực vật, gọi là nước từ hóa, và đã được mùa lớn. Còn có người lấy xỉ than đã qua từ trường mạnh xử lý một chút, rồi đem chúng vãi lên ruộng đồng, và cũng thu được kết quả rõ rệt.

Một liều lượng tia xạ nhất định cũng có thể tăng nhanh sinh trưởng của thực vật, người ta gọi nó là phân bức xạ. Hiện nay đã có người dùng tia xạ liều lượng thấp điều tiết sinh trưởng của thực vật, hoặc thay đổi đặc tính di truyền của thực vật để gây giống, điều này đã trở thành một hạng mục kỹ thuật mới trong môn học trồng trọt nông nghiệp.

Nói tóm lại, các biện pháp vật lý như ánh sáng, âm thanh, điện, bức xạ v.v... đều có công hiệu như phân bón, chúng được gọi chung là phân bón vật lý. Vì phương pháp xử dụng phân vật lý đơn giản, thuận tiện, không phá hoại thổ nhưỡng, không ô nhiễm môi trường, nên có triển vọng phát triển, khá lôi cuốn con người.

135. Vật liệu cũng có "sức nhớ" à?

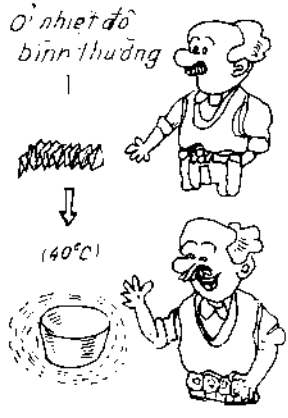
Năm 1958, cán bộ nghiên cứu Phòng thực nghiệm quân giới hải quân Mỹ phát hiện, có loại vật liệu có "sức nhớ" thần kỳ. Như hợp kim môlypđen-titan, ở nhiệt độ phòng nó cũng như gang thép, đem kéo nó thành sợi, nó có thể nhớ được hình dáng đường kính, sau khi dúng nó vào nước lạnh nó đột ngột biến thành mềm dẻo như sợi dây bảo hiểm, rất dễ dàng uốn nó thành hình dạng tùy ý. Điều làm ta kỳ lạ là trong nước lạnh, bất kể là bạn

uốn nó thành hình dáng nào, nó đều ghi nhớ được hình dạng đó. Khi lại đem nó nhúng vào nước ấm, sợi dây hợp kim môlypđen-titan đột ngột khôi phục sức nhớ, lập tức duỗi ra thành hình dạng thẳng, nếu lại nhúng nó vào nước lạnh, nó lại biến thành hình cong vốn có. Loại vật liệu có hai loại nhớ này lập tức gây ra xôn xao, người có kinh nghiệm đều cho rằng, nó sẽ mở ra một lĩnh vực mới trong khoa học kỹ thuật.

Năm 1973, Phòng thực nghiệm Laurence ở Mỹ dùng vật liệu nhớ chế ra một mô hình đồ chơi. Nó là một cái bánh xe đặt trên mặt nước hình dạng có chút giống bánh xe đạp. Ở mỗi nan hoa treo một sợi hợp kim môlypđen-titan hình chữ U, một đầu sợi dây cố định, còn đầu kia thì lần theo nan hoa. Ở mặt dưới bánh xe, đặt một chậu nước được ngăn cách thành hai nửa, một nửa đổ nước lạnh, một nửa đổ nước nóng, khi mỗi sợi dây môlypđen-titan đi qua chậu nước nóng, thì dựa vào sức nhớ tự duỗi thẳng, do trong lực duỗi ra có lực cắt hướng đi theo hướng vành bánh xe, nên khi đột ngột duỗi ra, sợi môlypđen-titan đẩy bánh xe chuyển động. Đợi đến khi sợi môlypđen-titan đã ruỗi thẳng quay đến chậu nước lạnh, nó lại cong thành hình chữ U và tập trung giữ năng lượng lại. Sau khi mô hình này làm xong, bánh xe quay đến mấy chục vạn lần vẫn không giảm tốc độ, sợi hợp kim môlypđen-titan trải qua mấy chục vạn lần uốn cong, cũng không vì kim loại mệt mỏi mà gẫy đứt.

Mô hình giống đồ chơi này đã hấp dẫn rất nhiều người, nó gợi ý cho người ta, liệu có thể lợi dụng bánh xe chuyển động bằng hợp kim molypđen-titan để tiến hành phát điện bằng chênh lệch nhiệt độ? Nó không cần dùng than hoặc dầu mỏ, cũng không cần sức nước đẩy, chỉ cần có sự chênh lệch về nhiệt độ là được. Thực tế chứng minh chỉ cần có sự chênh lệch từ 3 - 4°C là có thể làm bánh xe chuyển động bằng hợp kim môlypđen-titan phát ra điện, mà sự chênh lệch nhiệt độ nhỏ như vậy thì trong thế giới tự nhiên đâu chẳng có. Ở trong hải dương, hồ ao, bể chứa nước thậm chí trong và ngoài phòng đều có. Còn có người có ý tưởng

dùng gương phản xạ tập trung ánh sáng mặt trời vào một nửa bánh xe, còn một nửa bánh xe kia thì che ánh sáng mặt trời đi là có thể lợi dụng ánh sáng mặt trời phát điện. Ngoài ra có thể lợi dụng nhiệt của khí thải công nghiệp làm quay bánh xe. Ở những nước công nghiệp phát triển, tổn thất năng lượng từ nhiệt của khí thải chiếm hai phần ba năng lượng nhà máy tiêu hao. Vì thế có người dự đoán, trong tình hình thiếu năng lượng nghiêm trọng hiện nay, bánh xe chuyển động bằng hợp kim môlypđen-titan có thể thay đổi vận mệnh thế giới.



Ngoài kim loại ra, cơ vật liệu phi kim cũng có "sức nhớ". Ví dụ có một loại vật liệu cao phân tử, khi ở nhiệt độ tương đối thấp nó là một loại tinh thể và có hình dạng cố định, khi gia nhiệt nó đến trên một nhiệt độ nào đó, kết tinh bên trong của nó mất đi, và trở nên mềm dẻo như cao su và khi có ngoại lực tác động có thể thay đổi hình dạng của mình, ép nó thành hình dạng gì nó đều ghi nhớ. Lúc này nếu giảm thấp nhiệt độ, nó sẽ kết tinh lại và khôi phục hình dạng cố định vốn có, nếu gia nhiệt lại cho nó, kết tinh lại biến mất, lúc đó dù không có lực bên ngoài ép vào, nó vẫn dựa vào sức nhớ biến thành hình dạng bị ép vốn có. Lợi dụng sức nhớ này có thể chế thành các loại vật liệu gia nhiệt co lại, như ống bọc co lại nhiệt ở đầu nối dây cáp điện. Khi nhiệt độ thấp, miệng của loại ống bọc này rất lớn, dễ dàng bọc hai đầu nối cáp điện lại, sau khi gia nhiệt, nó co lại miệng như vốn có làm cho đầu nối được bịt kín tốt. Còn có thể kéo vật liệu nhiệt co lại này thành màng mỏng để bao gói hàng hóa. Gần đây nước Pháp đã nghiên cứu chế tạo được một loại chất dẻo nhiệt nhớ, ở nhiệt độ trong phòng có thể gia công nó

thành hình dáng tùy ý, nhưng khi ở nhiệt độ trên 40°C, nó sẽ khôi phục hình dạng nhớ vốn có. Dùng nó tạo thành bát hoặc vật chứa, khi bình thường chúng chỉ là từng tấm một có thể gấp hoặc chồng lên nhau để cất giữ, đến khi sử dụng chỉ cần nhúng vào nước nóng một cái, chúng sẽ khôi phục lại hình dáng cái bát. Thật kỳ diệu vậy.

136. Vì sao gốm sứ trở thành vật liệu mới được mọi người chú ý?

Trong nhà bạn có thể tìm được các loại đồ dùng bằng gốm sứ đủ kiểu, từ bát ăn cơm đến chén uống nước, rồi còn các loại bình, ống lớn nhỏ các loại. Mấy ngàn năm nay, sành sứ đã trước sau theo cùng sinh hoạt của loài người. Trung quốc là quê hương của sành sứ, và cũng là một nước sành sứ lớn, vừa có kỹ nghệ chế tạo sành sứ cao siêu lại có nền văn hóa sành sứ phong phú sâu xa. Thế nhưng, bạn có biết không, mấy năm gần đây ngành sành sứ cổ lão đang sục sôi tuổi trẻ, đã từ một thế giới tương đối nhỏ hẹp thoát ra tiến vào một thế giới vô bờ. Sành sứ với bộ mặt hoàn toàn mới đang trở thành vật liệu mới được cả thế giới để mắt nhìn đến.

Việc cải tạo gốm sứ cũng được bắt đầu từ những năm 60 của thế kỷ này. Người ta thấy rằng sành sứ vốn có vừa sợ vỡ vừa sợ rung, làm không tốt khi gặp nhiệt sẽ vỡ. Thế là có người thử cho vào trong nó một ít nitrat silic, lại dùng kỹ thuật bột vụn mới mẻ. Công phu không phụ lòng người, quả nhiên một loại sành sứ cường độ cao, có tính dẻo cao, chịu nhiệt độ cao đã ra đời. Có người lại có suy nghĩ hết sức kỳ lạ, dùng loại sành sứ cường độ cao này thay thế gang thép, chế tạo một tuabin hơi có thể làm việc ở nhiệt độ cao 1370°C mỗi phút có số vòng quay là 50.000 lần. Hiệu quả của tuabin hơi sành sứ tốt không ngờ, nó bị mài mòn ít, tiết kiệm nhiên liệu, hiệu suất cũng cao, rất nhanh chóng được đưa vào dùng trong ô tô du lịch. Theo thống kê, nếu như

các ô tô du lịch ở toàn châu Âu đều dùng loại động cơ gốm sứ này thì mỗi năm có thể tiết kiệm được năng lượng trị giá tới 3 tỷ bảng Anh.

Nếu cho thêm một ít cacbon vào trong gốm sứ nó lại thể hiện được một đặc tính kỳ lạ khác: hấp thu sóng điện ra đa. Đặc tính này lập tức được một số người chú ý. Bởi vì nếu dùng loại gốm sứ này trên máy bay, tầu bè, xe tăng và cả trên tên lửa, nó có thể hấp thu toàn bộ sóng ra đa phóng về nó, khiến sóng ra đa có đi mà không có về, điều này xảy ra thì một số vũ khí, trang bị quân sự như được mặc áo tàng hình, ra đa của kẻ địch sẽ trở thành "đôi mắt mù" đừng hòng "nhìn" thấy chúng.

Còn có loại gốm sứ nữa cũng đặc biệt, do thấm lên nó một loại vật liệu tên là lantan-zirconi-titanat chì nên lúc bình thường nó ống ánh trong suốt giống như thủy tinh, còn ở trong điện trường thì lại tùy theo sự mạnh yếu của điện trường mà lúc sáng lúc tối. Ứng dụng của đặc tính này khá lớn, nếu như đem loại gốm sứ này bịt vào cửa thông ánh sáng, người ta có thể lợi dụng điện trường để khống chế lượng thông ánh sáng. Nó giống như người ta nháy mắt, tùy theo điện trường lúc yếu lúc mạnh mà làm cho ánh sáng lúc đi qua lúc ngừng. Nó nhạy cảm trong việc cho đi qua hay ngắt, tốc độ rất nhanh, mỗi giây tương đương với nháy mắt trên một triệu lần, không những chính xác không sai lầm, mà không bao giờ mệt mỏi. cái công tắc ánh sáng này nếu như được lắp vào cửa trập của máy ảnh thì sẽ là một cửa chập sành sứ điện tử, so với cửa chập cơ khi nó nhanh hơn nhiều.

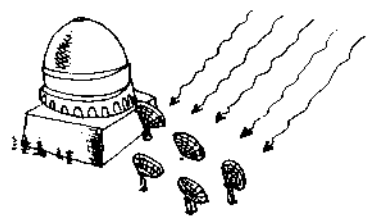
Tóm lại cùng với sự phát triển của khoa học kỹ thuật, các loại gốm sứ đặc biệt ngày một tăng thêm, phạm vi ứng dụng cũng không ngừng mở rộng. Chúng đã trở thành loại vật liệu mới được mọi người chú ý.

137. Vì sao người ta mơ ước lên vũ trụ mở nhà máy?

Không gian ở ngoài trái đất có một số ưu điểm mà trên trái

đất không có, ở đó có thể cung cấp cho những môn kỹ thuật đặc biệt điều kiện ưu việt mà trái đất không cung cấp nổi. Hãy nói về sức hút của trái đất, nó giống như một bàn tay khổng lồ vô hình kéo tất cả mọi vật xuống, chỉ cần ở trên mặt đất là rất khó thoát khỏi nó.

Sức hút của Trái đất không có lỗ nào là không chui vào, trên mặt đất nó thường gây phiền phức cho việc gia công chế tạo cơ khí. Ví dụ như chế tạo viên bi, vì khó thoát khỏi sức hút, nên nói chung viên bi nhỏ chế tạo ra không thật tròn, nếu lắp vào ổ đỡ, do chịu lực không đều ổ đỡ dễ bị mài mòn. Ở khoảng không ngoài trái đất không có sức hút của trái đất, có thể chế tạo được viên bi hình cầu lí tưởng, tròn rất đều, có thể nâng cao tuổi thọ của ổ đỡ lên rất nhiều. Ngoài ra, không gian vũ trụ là nơi chân không cao, nó không chịu ảnh hưởng của tạp chất, có thể luyện ra tinh thể có độ thuần khiết cao, tính hoàn chỉnh tốt, còn có thể luyện được vật liệu bán dẫn có độ thuần khiết cao, chế tạo thuốc siêu thuần khiết v.v...



Ở không gian ngoài Trái đất vì không có sự hấp thu của khí quyển, bức xạ của Mặt trời rất mạnh. Ở đây có năng lượng mặt trời lấy không bao giờ hết. Có người bột phát ý tưởng kỳ lạ, nêu lên kế hoạch phát điện năng Mặt trời trên không gian. Nếu phóng lên không gian vũ trụ một tấm tập trung ánh sáng lớn, dùng nó trực tiếp chuyển đổi năng lượng mặt trời thành điện năng, rồi đưa điện năng này về trái đất, thì tốt biết bao nhiêu! Nếu tấm tập trung ánh sáng đủ lớn, điện lực phát ra mạnh, con người trên trái đất sẽ không buồn vì chuyện năng lượng nữa. Bạn không nên cho rằng đó là suy nghĩ lung tung,

trên thực tế, hiện nay đã có người bắt tay nghiên cứu kế hoạch này rồi. Họ có kế hoạch dùng vệ tinh mang tấm tập trung ánh sáng lên không trung, tấm tập trung ánh sáng này rộng 5 kilomet, dài 10 kilomet, có lắp bộ phận định hướng để tấm tập trung ánh sáng bao giờ cũng hướng vào mặt trời. Điện do tấm tập trung ánh sáng phát ra làm thế nào truyền về trái đất? Dùng dây tải điện để truyền rõ ràng là không được, phương thức tải điện cổ không còn thích hợp với sự nghiệp phát điện trong không gian. Vậy thì tìm người tải điện ở đâu?

Do đó, loài người lại nghĩ ra một phương thức tải điện táo bạo - dùng sóng truyền tải năng lượng. Sóng không những có thể truyền tải chuyển động mà cũng có thể truyền tải năng lượng. Do sóng nước có năng lượng nên mới làm cho bờ sông, bờ biển không ngừng bị ăn mòn và xói lở; do sóng âm có năng lượng nên mới làm rung màng tai khiến bạn nghe được âm thanh; sóng ánh sáng cũng có thể truyền tải năng lượng, năng lượng mặt trời mang lại cho vạn vật trên trái đất sức sống bồng bột. Liệu có thể dùng sóng điện từ truyền tải năng lượng không? Các nhà khoa học thuộc kế hoạch nghiên cứu phát điện bằng năng lượng mặt trời trên không gian trong đại gia đình sóng điện từ đã chọn đúng sóng vi ba. Từ trên vệ tinh phát sóng vi ba hướng về trái đất, sóng vi ba mang tải năng lượng, không ngừng tải điện năng về mặt đất. Vì thế trên vệ tinh và trên mặt đất đều phải lắp ăng ten. Đường kính ăn ten trên vệ tinh lớn tới 1 ki lô mét, ăng ten trên mặt đất phải xếp thành một vùng đường kính 10 ki lô mét. Trước mắt kế hoạch này ngày càng đi tới hiện thực, dự tính đến cuối thế kỷ này có thể xây dựng xong và đi vào sử dụng, lượng phát điện hàng năm sẽ là 10 triệu kilôwát, tương đương năng lực phát điện của 10 nhà máy điện hạt nhân cỡ lớn, và có thể phát điện đều đặn liên tục từ 30 - 300 năm.

138. Vì sao nói nhà máy điện hạt nhân đầu tiên của Trung quốc là rất an toàn?

Năm 1989 nhà máy điện hạt nhân đầu tiên của Trung Quốc - nhà máy điện hạt nhân Thái Sơn chính thức đi vào vận hành. Nguyên lý phát điện của nhà máy điện hạt nhân rất giống với nhà máy nhiệt điện phổ thông, chỉ có điều là nguồn nhiệt chúng dùng để phát điện không giống nhau. Nhà máy nhiệt điện đốt than để sản xuất ra nhiệt điện còn nhà máy điện nguyên tử thì lợi dụng phản ứng hạt nhân để làm ra nhiệt điện.

Nói đến phản ứng hạt nhân, dễ làm cho người ta liên tưởng tới bom nguyên tử, ngoài ra trong quá trình nhà máy hạt nhân phát điện, đúng là cũng sinh ra một số vật chất có tính phóng xạ có hại cho cơ thể con người. Quan tâm đến điện hạt nhân có an toàn hay không là điều rất tự nhiên.

Trong thiết kế của nhà máy điện hạt nhân Thái Sơn đã xem xét đầy đủ đến vấn đề bảo vệ an toàn, đồng thời dựa vào tình hình xảy ra sự cố nghiêm trọng nhất, đã ứng dụng một loạt biện pháp bảo vệ.

Phòng tuyến thứ nhất là gậy khống chế lắp trong lò phản ứng, nó có thể khống chế tốc độ phản ứng hạt nhân. Một khi lò phản ứng xảy ra sự cố, trong thời gian không đến hai giây, gậy khống chế sẽ làm cho lò phản ứng ngừng làm việc.

Phòng tuyến thứ hai là lắp kín các miếng sành sứ đựng nguyên liệu hạt nhân. Nguyên liệu uranium sẽ được đốt cháy trong các miếng đó. Miếng sành sứ có thể phong tỏa 98% vật chất có tính phóng xạ trong đó, chỉ có rất ít nơtrôn và tia gamma có sức xuyên thấu cực mạnh mới có thể chạy ra khỏi, và như vậy đã giảm đi rất nhiều sự rò rỉ của vật chất phóng xạ.

Phòng tuyến thứ ba là lớp giáp trụ bao quanh bên ngoài lò phản ứng làm bằng hợp kim zirconium. Lớp giáp trụ này bắt giữ lại những chất phóng xạ xót lại sau khi may mắn chạy trốn khỏi

miếng sành sứ, ngăn ngừa chúng rò rỉ ra ngoài.

Để cho thật an toàn, lại xây phòng tuyến thứ tư là một thùng chứa áp lực. Nó là nhiều lớp giáp trụ cứng rắn chắc chắn, nếu trong lõi lò phản ứng có 1% nhiên liệu hạt nhân phát sinh phá hoại, thì cũng khó mà xuyên khỏi lớp giáp trụ này.

Phòng tuyến cuối cùng là nhà xưởng đặc biệt như một vỏ an toàn. Nó kết cấu bằng hai lớp vỏ, nếu xảy ra sự cố nghiêm trọng, chất phóng xạ dù có tài giỏi đến đâu cũng khó mà vượt qua được phòng tuyến cuối cùng này.

Đo đạc và thí nghiệm trên thực tế cho thấy, sau khi nhà máy điện hạt nhân này đi vào vận hành, lượng bức xạ đối với cư dân ở vùng phụ cận chỉ có 1 - 2 milirem, nhỏ hơn tiêu chuẩn quốc tế rất nhiều (5 millirem) càng nhỏ hơn nhiều nữa nếu so với mỗi người dân Trung quốc hàng năm phải chịu một lượng phóng xạ là 100 millirem vì vậy ảnh hưởng của nhà máy hạt nhân này đối với cư dân phụ cận là không đáng kể.

139. Vì sao nói hạt cơ bản lại không cơ bản?

Thế giới do cái gì tạo thành, đó là một vấn đề vừa cổ xưa lại vừa mới mẻ. Ngay từ hơn 2000 năm trước, các nhà triết học Hy lạp đã đề xuất khái niệm "nguyên tử". Họ cho rằng vạn vật trên thế giới đều do nguyên tử tạo thành theo các phương thức khác nhau. Tư tưởng này rất không đơn giản, bởi vì họ phải nhìn thấy vạn vật muôn màu muôn sắc để tìm được cái chung của chúng. Đầu thế kỷ 19, các nhà hóa học dùng thực nghiệm đã chứng minh được sự tồn tại của nguyên tử, thế nhưng không lâu, các nhà vật lý lại phát hiện được tính phóng xạ của nguyên tử và vật chất, lật đổ khái niệm nguyên tử không thể phân chia. Đến đầu những năm 30 của thế kỷ này, người ta đã biết điện tử, proton, photon, nơtrôn và positron, chúng so với nguyên tử và hạt nhân nguyên tử còn cơ bản hơn, thế là người ta cho rằng những hạt này mới là những viên gạch cơ bản nhất để xây dựng lên ngôi

nhà lớn thế giới và gọi chúng là "hạt cơ bản".

Các nhà vật lý đã từng say sưa trong thắng lợi, họ cho rằng dù đã xờ đến được cái nền tang của thế giới vật chất, vấn đề còn lại là làm thế nào thanh lý được những viên gạch này. Thế nhưng thực tế đã không theo ý người, từ những năm 30 đến những năm 60, là thời kỳ 30 năm phát hiện lớn của hạt cơ bản, vào lúc thời kỳ này sắp kết thúc người ta mới nhận thức được, cái gọi là hạt cơ bản thực ra lại không cơ bản. Đến cuối những năm 50, số hạt cơ bản phát hiện được đã gấp 6 lần những năm 30. Trong đó có một số hạt khiến người ta chú ý như sự phát hiện ra mêđôn và hyperôn K mà trước đó hoàn toàn không dự kiến. Người ta gọi những vị khách không mời ấy là hạt lạ. Năm 1959 và năm 1960, ở châu Âu và ở Phòng thí nghiệm Brookhaven Mỹ trước sau xây dựng xong máy gia tốc prôtôn có năng lượng càng cao hơn, chúng làm cho sự phát triển lớn của vật lý hạt cơ bản như được tiếp thêm sức. Trong thời gian hai năm ngắn ngủi này số hadron được phát hiện có tới vài trăm, tuổi thọ của chúng cực ngắn, chỉ có 10^{-23} - 10^{-24} giây. Đối mặt với những hadron đông như vậy cũng giống như các nhà triết học cổ Hy lạp đối mặt với bao nhiêu loại vật chất muôn hình muôn vẻ, người ta không thể không suy ngẫm thêm, vì sao chỉ riêng hadron thôi mà đã nhiều tới mấy trăm loại? Liệu có phải là chúng cũng do một loại vật chất càng cơ bản hơn dùng phương thức khác nhau để tạo nên không? Trong tình hình đó người ta đề ra mô hình quac, cho là hadron do quac và phản quac tạo thành. Và như vậy, phát hiện lớn về hạt trong những năm 60 không chỉ làm cho người ta thu được hàng trăm loại hạt mới mà còn là ở dưới tầng nấc của vật chất hadron đã tìm thấy được tầng nấc kết cấu vật chất mới.

Vấn đề là ở chỗ làm thế nào mới tìm được quác và phản quác? Tuy nhiều thực nghiệm đã thực sự chứng minh được là các loại hadron có cùng nền móng, thế nhưng làm thế nào tìm được chúng ra? Kể từ ngày đề xuất được quác, người ta đã tìm tòi trên trời, dưới đất, trong biển hơn 20 năm và tuy đã phát hiện

được năm loại quac, thế nhưng trước sau vẫn chưa hề tìm được một hạt quac tự do, độc lập tồn tại, chúng hình như bị vĩnh viễn giam cầm trong hadron. Có người cho rằng muốn kéo những hạt quac bị "nhàn giam" từ trong hadron ra, cần phải có một năng lượng lớn vô hạn, và đó là điều không thể làm được. Thế là lại mang đến một vấn đề mới, đó là nhận thức như thế nào về tính có thể chia vô hạn của vật chất, phải chăng là nên có sự lý giải ở nghĩa rộng hơn về tính có thể chia của vật chất?

Hiện nay trong thực nghiệm người ta đã chứng minh được rằng tổng cộng có tới 48 loại hạt quac, phản quac, lepton, phản lepton có khả năng tồn tại, nếu xếp chúng vào trong một biểu, phát hiện thấy điện tích và tính chất của chúng cũng có sự thay đổi có tính chu kỳ, giống như bảng tuần hoàn của nguyên tố hóa học. Tính chu kỳ của nguyên tố báo trước nguyên tử có tầng nấc sâu hơn, tính chu kỳ của quac và lepton phải chăng cũng báo trước một tầng nấc sâu hơn?

Căn cứ kinh nghiệm lịch sử, người ta tin rằng bất kỳ quy luật nào đều không phải là không có nguyên nhân. Tính chu kỳ của quac và lepton nhất định phải có sự thể hiện của tầng nấc sâu hơn. Đáng tiếc là "con mắt" và "cánh tay" của loài người chịu sự hạn chế của điều kiện kỹ thuật trước mắt, từ trong thực nghiệm cung cấp tin tức liên quan đến tầng nấc sâu hơn quá ít. Đầu óc loài người cũng chịu sự hạn chế của điều kiện vật chất thực tế, mô hình á quac đề xuất tuy có nhiều loại, thế nhưng hơn một nửa trong chúng là sản phẩm bắt chước của mô hình quac, thể hiện không nổi đặc điểm về chất của tầng nấc trên sâu hơn. Vậy thì cái thế giới tầng nấc dưới là gì? Mặc dù trước mắt nó vẫn là một câu đố, thế nhưng ít nhất cũng có một điểm đã được làm rõ, cái gọi là hạt cơ bản, thực ra không cơ bản, nó không những có kết cấu của tầng nấc dưới, mà dưới cái tầng nấc dưới này của nó còn có tầng nấc sâu hơn.

140. Vì sao dùng máy gia tốc có thể sinh ra hạt mới ?

Nước hồ sau một ngày mặt trời chiếu gay gắt có thể tích trữ tập trung được lượng nhiệt lớn; bật một que diêm cũng giải phóng ra lửa. Nếu có người hỏi trong hai nhiệt lượng đó cái nào lớn hơn, thì bạn sẽ không ngần ngại trả lời: rõ ràng là cái trước. Thế nhưng vì sao nhiệt do que diêm giải phóng ra có thể đốt cháy tờ giấy, còn cái trước thì không thể? Trả lời câu hỏi này không khó, đó là do sự tập trung nhiệt của cái sau. Nhiệt là một loại năng lượng, trong sinh hoạt hàng ngày, có nhiều ví dụ về sự tập trung năng lượng, khi dùng đá mài mài cắt dụng cụ, do nhiệt lượng tập trung ở các vụn sắt bắn ra, nhiệt độ của vụn sắt có thể tới trên một ngàn độ,có thể phát ra tia lửa chói mắt. Dùng kính phóng đại tập trung ánh sáng mặt trời lại, ở tiêu điểm có thể đốt cháy củi gỗ, ... do đó có thể thấy rằng, có khi không phải là do năng lượng lớn hay nhỏ, mà chỉ cần nó được tập trung lại thì đừng xem thường. Nếu khống chế tốt, năng lượng tập trung có công dụng lớn. Theo con đường suy ngẫm, trên liệu bạn có nghĩ rằng có thể tập trung hơn nữa chút năng lượng của các vụn sắt không, ví dụ tập trung năng lượng của proton, điện tử - những hạt so với vụn sắt còn nhỏ hơn nó hàng triệu lần?

Máy gia tốc hạt năng lượng cao là một loại máy có thể tập trung cao độ năng lượng của các hạt cơ bản như điện tử, prôtôn. Máy gia tốc làm thế nào để hạt cơ bản thu được năng lượng? Bạn đã xem biểu diễn quả chùy lửa chưa? Người biểu diễn tay nắm

một đám dây, mỗi hai đầu dây buộc một quả cầu hỏa. Người này từ từ quay các quả cầu lửa đó, để cho chúng xoay quanh một trung tâm. Càng xoay càng nhanh, cuối cùng hình thành hai vùng lửa, trông rất đẹp mắt. Quả cầu lửa trong chùy lửa giống như prôtôn hoặc điện tử. Do sức kéo của sợi dây quả cầu lửa bị giữ chặt lại không văng đi, prôtôn hoặc điện tử thì do lực từ trường của máy gia tốc giữ chặt lại không bị văng đi. Trong quả chùy lửa, diễn viên không ngừng quay một cách tuần hoàn để quả chùy lửa càng quay càng nhanh, còn ở trong máy gia tốc thì nhờ vào lực từ trường để từng lượt từng lượt gia tốc cho prôtôn hoặc điện tử, khiến chúng càng quay càng nhanh. Một máy gia tốc cung cấp năng lượng to lớn cho hạt thường phải làm rất lớn. Ví như bán kính của máy gia tốc lắp ở trung tâm nghiên cứu hạt nhân liên hợp châu Âu lớn tới 8 kilômét. Năng lượng được gia tốc tại máy gia tốc lớn như vậy chỉ tập trung vào điện tử hoặc prôtôn bé nhỏ.

Máy gia tốc tốn khoản tiền lớn vô cùng, đó là một hệ thống to lớn kết cấu chính xác tỉ mỉ, thiết bị phức tạp mà nguyên lý xét cho đến cùng chẳng qua cũng là để năng lượng càng tập trung hơn mà thôi. Những máy gia tốc hiện đại có thể gia tốc hạt đạt đến năng lượng mấy chục, mấy trăm GeV, một GeV là 10^9 điện tử vôn. Thực ra năng lượng này không lớn, một chiếc bút chì rơi từ mặt bàn xuống đất, năng lượng mà nó thu được cũng tới mấy trăm GeV. Vì vậy năng lượng 1 GeV tập trung vào một vật thể khổng lồ, thực chẳng đáng kể, thế nhưng tập trung vào prôtôn hoặc điện tử thì lại gây ra biến hóa long trời lở đất, dùng năng lượng này có thể sinh ra loại hạt mới.

Máy gia tốc làm thế nào để sinh ra hạt mới? Trước tiên chúng ta hãy lấy một ví dụ thô thiển. Nếu một người do không cẩn thận bị ngã từ gác hai xuống, khi tới đất, có khả năng người này chỉ bị thương nhẹ, nhưng nếu ngã từ tầng năm, nếu may mắn còn sống sót thì chí ít cũng bị thương nặng, còn nếu như từ tầng thứ mấy chục của các nhà cao tầng rớt xuống thì khẳng định là

thịt nát xương tan, chắc chắn là chết. So sánh ba tình huống ấy với nhau, thì thấy thực ra quá trình rơi xuống không có nguy hiểm, khác nhau là ở chỗ một nhảy mất tiếp đất, khi người và đất va đập vào nhau, chính là thời khắc giải phóng năng lượng. Theo con đường suy ngẫm này nghĩ tiếp, có khi năng lượng không phải là ở chỗ lớn nhỏ mà tác dụng then chốt lại ở vào thời gian năng lượng giải phóng, và muốn có tác dụng to lớn hãy giải phóng một cách tập trung năng lượng trong một thời gian cực ngắn.

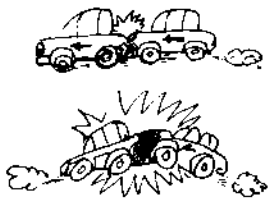
Máy gia tốc làm cho hạt thu được năng lượng, đó không phải là mục đích cuối cùng, bởi vì dùng máy gia tốc lớn nhất hiện nay cũng chỉ làm cho prôtôn hoặc điện tử thu được năng lượng chưa bằng động năng mà một con muỗi đang bay múa, thế nhưng hai con muỗi va chạm vào nhau không sinh ra con muỗi mới, còn một phôtôn và một phản prôtôn va chạm vào nhau thì lại có thể sinh ra một đống lớn hạt mới. 25 năm nay máy gia tốc của trung tâm nghiên cứu hạt nhân liên hiệp châu Âu dùng phương pháp này đã sản xuất được 25 miligam hạt mới. Đừng có xem thường 25 miligam hạt mới này, chúng chính là viên gạch gõ cửa để nhân loại đi vào thế giới vi mô.

141. Vì sao phải thực hiện điện tử âm và điện tử dương va đập thẳng vào nhau ?

Bạn đã biết sau khi điện tử dương và điện tử âm va đập thẳng vào nhau thì hai loại hạt này đều mất đi, toàn bộ khối lượng chuyển hóa thành năng lượng dưới dạng một luồng ánh sáng bức xạ. Thế nhưng điều đáng nghiên cứu là, làm cho chúng va đập lẫn nhau thế nào thì mới tốt hơn? Phương pháp va đập rất nhiều, ví dụ để một hạt đứng yên, còn hạt kia đâm đầu và va đập, giống như đầu đạn bắn vào bia; có thể để một hạt đuổi theo một hạt khác, khi đuổi kịp là lúc hai hạt va đập vào nhau; đương nhiên cũng có thể để chúng xuất phát từ hai đầu để sau đó đâm

thẳng vào nhau. Biện pháp nào tốt hơn?

Đánh giá một biện pháp là tốt hay xấu trước tiên phải có tiêu chuẩn, tiêu chuẩn đó là, đạt được kết quả như nhau nhưng tiêu hao năng lượng ít nhất. Để thuyết minh hiệu quả va đập, trước hết hãy nghiên cứu một chút tình hình hai ôtô nhỏ đâm nhau. Giả dụ có một chiếc ôtô, đang chạy trên đường với tốc độ cao 70 kilômét/giờ, trước mặt nó có một chiếc ôtô khác đang chạy về cùng một phương hướng với tốc độ 65 kilômét/giờ. Mặc dù cả hai chiếc ôtô này đều đạt tới tốc độ gây nguy hiểm, nhưng khi chúng đâm vào nhau, chỉ cần không mất tay lái là không tạo thành nguy hiểm quá lớn. Điều đó cho thấy, kết quả va đập lẫn nhau không hoàn toàn phụ thuộc vào nhau, khi đâm vào nhau thuận hướng, hiệu quả đâm không lớn.



Có thể tưởng tượng được rằng, trong ba tình huống nêu trên, phải tính là khi hai ôtô đâm thẳng vào nhau là nguy hiểm nhất, cho dù tốc độ vốn có của hai xe đều không lớn, hiệu quả đâm thẳng vào nhau rõ rệt nhất.

Điều này gợi ý chúng ta, nếu dùng phương pháp cho hạt đâm thẳng vào nhau, thì có thể dùng năng lượng thấp nhất thực hiện được quá trình phản ứng hạt năng lượng cao. Ta hãy xét sự đâm thẳng vào nhau của prôtôn. Để cho hai prôtôn mỗi cái đều có năng lượng là 10 tỷ điện tử vôn đâm thẳng vào nhau, so với một prôtôn có năng lượng là 200 tỷ điện tử vôn đâm vào một prôtôn đứng yên. Hiệu quả va đập hoàn toàn như nhau, thế nhưng cách thứ nhất dùng năng lượng nhỏ hơn cách sau nhiều. Đối với điện tử có khối lượng nhỏ hơn thì tính ưu việt của đâm thẳng vào nhau càng rõ. Ví dụ như cho hai điện tử mỗi cái có năng lượng là 20 tỷ điện tử vôn đâm thẳng vào nhau, tương đương với dùng một điện tử có năng lượng là $1,6 \times 10^{6}$ tỷ điện tử vôn đâm vào

một điện tử đứng yên, mà loại điện tử có năng lượng cao như vậy hiện nay chưa thể dùng phương pháp nhân tạo để có được, còn như để điện tử có năng lượng là 20 tỷ điện tử vôn thì có thể thực hiện được.

Muốn thực hiện điện tử dương và âm đâm thẳng vào nhau không phải là việc dễ dàng, để tăng thêm cơ hội đâm thẳng vào nhau, trước tiên cần điều chỉnh chùm điện tử cần đâm thẳng vào nhau cho thật nhỏ, để cho chúng gặp nhau trên đường chật hẹp thì mới có khả năng đâm thẳng vào nhau. Ví dụ mặt cắt ngang của chùm điện tử dương, âm phải điều chỉnh đến diện tích chỉ là 0,1 milimét vuông mới được; thứ nữa là trong máy, để đâm thẳng vào nhau phải duy trì chân không cao, nếu không, điện tử dương còn chưa va đập đã bị các nguyên tử khác trong không khí bắt mất. Cả hai hạng mục này đều là vấn đề kỹ thuật hắc búa. Hiện nay máy để điện tử dương âm đâm thẳng vào nhau lớn nhất trên thế giới là ở Mỹ, năng lượng điện tử đâm thẳng vào nhau là 8 tỷ điện tử vôn. Viện nghiên cứu vật lý năng lượng cao Trung quốc, năm 1988, đã xây dựng xong máy điện tử dương - âm đâm thẳng vào nhau, một lần là thử nghiệm thành công, vào khoảng cứ mỗi 0,8 micrô giây xuất hiện một lần điện tử dương - âm đâm thẳng vào nhau, mỗi giây đâm thẳng vào nhau khoảng trên1 triệu lần, năng lượng điện tử đâm thẳng vào nhau đạt trên 2,8 tỷ điện tử vôn.

142. Vì sao nói nguồn sáng bức xạ đồng bộ là một loại nguồn sáng kiểu mới, mới nổi lên?

Trong cuộc sống có ánh sáng đèn phổ thông là được rồi, nhưng nếu muốn xem một vật đặc biệt nguồn sáng phổ thông sẽ không đủ. Ví như có hạt vật chất có tuổi thọ cực ngắn, thay đổi rất nhanh, thời gian yêu cầu phơi sáng không những rất nhỏ mà còn rất tinh xác, tinh xác đến cấp miligiây; còn có đối tượng quan trắc không những rất nhỏ mà lại ở rất xa, yêu cầu nguồn

sáng ở ngoài mấy chục mét chiếu cho nhìn thấy rõ ràng; lại còn có đối tượng quan trắc không những yêu cầu nguồn sáng phổ thông, thậm chí cả nguồn sáng lade cũng đều khó đạt được. Vậy thì đi đến đâu để tìm được loại nguồn sáng kiểu mới?

Chẳng ai ngờ là loại nguồn sáng kiểu mới tha thiết mơ ước ấy đã được phát hiện trong một tình huống vô cùng tình cờ.

Năm 1947 trong phòng thí nghiệm của công ty điện khí thông dụng Mỹ, các nhân viên công tác đang dùng một máy gia tốc để gia tốc điện tử. Nếu thực nghiệm thành công, có thể làm cho điện tử thu được một năng lượng là 7 triệu điện tử vôn. Khi họ dùng gương phản xạ nhỏ kiểm tra bên trong máy gia tốc, tình cờ nhìn thấy trong một hốc gia tốc đen tối, lóe hiện lên một điểm sáng nhỏ. Điểm sáng nhỏ này là cái gì? Là tia lửa phóng điện? không có khả năng bởi vì độ chân không trong hốc gia tốc cực tốt. Đương nhiên càng không thể là do một vật nào đó bốc cháy. Mặc dù điểm sáng nhỏ lóe hiện lên chỉ xuất hiện một lần, bọn họ không cho là hiện tượng tình cờ mà bỏ qua không nghiên cứu. Qua nhiều lần thực nghiệm phát hiện, chỉ có nhìn theo phương hướng đường cắt chuyển động quĩ đạo tròn của điện tử thì mới có khả năng nhìn thấy điểm sáng đó, điều đó cho thấy tính định hướng của chùm sáng ấy cực tốt. Họ còn phát hiện, cùng với sự lớn lên của năng lượng điện tử, độ sáng của điểm sáng cũng tăng lên. Đối với sự xuất hiện điểm sáng đại đa số người đương thời cho là một việc xấu, bởi vì phát sáng phải tiêu hao năng lượng của hạt khiến gia tốc của hạt bị ảnh hưởng, mang lại phiền phức cho thực nghiệm vật lý năng lượng cao. Họ chẳng bao giờ nghĩ rằng, sự xuất hiện của điểm sáng nhỏ bé ấy báo trước sự ra đời của một loại nguồn sáng mới.

Bởi vì điểm sáng được phát hiện trong máy gia tốc đồng bộ điện tử, nên người ta gọi nó là bức xạ đồng bộ. Trong nửa sau của những năm 60, người ta bắt đầu coi đồng bộ bức xạ như là một loại nguồn sáng kiểu mới để nghiên cứu. Hạng mục nghiên

cứu này trước tiên được coi trọng ở Âu, Mỹ và Nhật Bản. Trong quá trình nghiên cứu, người ta ngày càng phát hiện thấy nguồn sáng bức xạ đồng bộ có ưu điểm tương đối quí. Thực ra, những ưu điểm này ngay từ trong nháy mắt khi các điểm sáng nhỏ xuất hiện sớm nhất đã bộc lộ ra. Ưu điểm của nó là: 1/ tính định hướng còn tốt hơn lade, độ sáng cũng sáng hơn lade. Ví dụ như: khi năng lượng điện tử của máy điện tử dương âm đâm thẳng vào nhau ở Bắc Kinh là 2,8 GeV thì ánh sáng bức xạ đồng bộ phát ra trên một tờ giấy ở ngoài 30 mét có thể hiện lên được một điểm sáng nhỏ lớn tới 3,6 milimét vuông, năng lượng tập trung của điểm sáng nhỏ này là 34 kilooát. 2/ Phương dao động rất chuẩn xác một trăm phần trăm phóng điện tử phát ra dao động theo một phương xác định, ưu điểm này làm cho lade vốn lấy phương dao động làm chuẩn cũng thua xa. Dùng ánh sáng chuẩn xác cao như vậy có thể hi vọng thu được tin tức nội bộ nguyên tử. 3/ Thời gian phát sáng nghiêm túc lại chuẩn xác. Ví dụ như máy điện tử dương, âm đâm thẳng vào nhau ở Bắc Kinh phát ra ánh sáng bức xạ đồng bộ, giữa hai lần phát ánh sáng, khoảng cách thời gian tối thiểu là 5 micrô giây, thời gian phát ánh sáng liên tục là 0,5 micrô giây. Do tính xác đáng hơn, nên dùng nguồn sáng này làm một loại "đồng hồ quang" có thể nghiên cứu tuổi thọ của điện tử, hoạt động của cơ bắp, sinh trưởng của thân người v.v... Lợi dụng loại nguồn sáng mới này còn có thể hoàn thành nhiều hạng mục nghiên cứu đặc biệt. Ví dụ tiến hành tạo ảnh mạch máu, nghiên cứu hoạt động thần kinh, xác định kết cấu hợp thành của kim loại vi lượng trong phân tử sinh vật, nghiên cứu đặc tính phản xạ của bề mặt vật rắn v.v...

Sự xuất hiện của loại nguồn sáng kiểu mới này, sẽ báo trước sự mở ra một lĩnh vực khoa học mới, và báo trước một số phát hiện mới sẽ đến. Một máy bức xạ đồng bộ có thể đồng thời mở cánh cửa của mấy chục bức xạ đồng bộ, cung cấp cho mấy trăm hộ dùng đồng thời làm việc. Các nhân viên khoa học kỹ thuật công trình chuyên môn trong quang học, cơ khí chính xác, điện

tử học, máy tính, chân không cao, khoa học vật liệu, khoa sinh học v.v... sẽ đồng thời hội tập ở xung quanh chiếc máy nguồn sáng này để tiến hành thực nghiệm; nó mở ra một triển vọng rộng lớn cho sự ra đời của ngành khoa học giáp ranh mới, làm sao lại không thể gọi nó là nguồn sáng kiểu mới, mới nổi lên được?

143, Prôtôn của thế giới vật chất sẽ "chết" ư?

Cách đây không lâu những người làm công tác nghiên cứu lý thuyết đại thống nhất của vật lý, đã từng dự đoán một kết quả khiến người ta kinh lạ, prôtôn được gọi là viên gạch của thế giới vật chất là không ổn định, tuổi thọ của nó vào khoảng $3,2 \times 10^{29}$ năm. Do trong khi tính toán đã sử dụng một số số liệu còn có một số nhân tố không xác định, nên tuổi thọ của prôtôn có thể còn lớn hơn con số đó mấy chục lần. Bất kể thế nào, đó là một thời gian cực dài. Nếu thật như vậy prôtôn có thể được coi là lão thọ tinh trong đại tự nhiên. Tuy tuổi thọ của prôtôn rất dài, nhưng rốt cuộc vẫn là có hạn. Điều này đã làm cho con người âu lo, bởi vì từ ăn, mặc, đi lại, ở mà loài người cần, đến nơi sinh sống là trái đất, to hơn nữa là hệ mặt trời, hệ Ngân hà... không có cái nào là không do prôtôn, nơtron, điện tử và một số hạt khác tạo thành, nếu prôtôn có thể "chết" thì cái thế giới này sẽ biến thành cái gì? Tuy vậy bình tĩnh suy nghĩ sẽ thấy không phải lo lắng, vì trong những năm bạn sẽ sống, thậm chí trong những năm trái đất còn sống đều không có khả năng quan sát thấy cuộc sống có hạn của prôtôn mang lại bất kỳ ảnh hưởng nào. Giả sử như trọng lượng thân thể của bạn là 500 niu tơn thì phải qua hơn một ngàn năm, mới có khả năng có một prôtôn trên người bạn bị "chết".

Đến nay, người ta đã biết giới tự nhiên có bốn loại tương tác thứ tự từ mạnh đến yếu sắp xếp như sau: tương tác mạnh, tương tác điện từ, tương tác yếu, tương tác hấp dẫn. Nếu định cường độ

tương tác mạnh là 1, thì tương tác điện từ là 1/137, tương tác yếu là 10^{-5}, tương tác hấp dẫn chỉ là 10^{-39}. Bốn loại tương tác này quan hệ đến mọi vật chất và mọi hiện tượng vật lý, hóa học và sinh học của chúng. Bốn loại lực này có phải cùng bắt nguồn từ một nguồn gốc không? Để tìm được bối cảnh thống nhất đó, nhiều nhà khoa học đã bỏ ra tâm huyết cả đời mình. Cho đến nay đã kiến lập được lý thuyết của điện yếu thống nhất. Lý thuyết này đã được Viện thực nghiệm prôtôn dương âm đâm thẳng vào nhau của trung tâm nghiên cứu hạt nhân liên hiệp Tây Âu xác nhận. Tại trung tâm nghiên cứu lý thuyết của đại thống nhất, sự suy biến của prôtôn là một thành quả nghiên cứu quan trọng. Cũng có thể, sự suy biến của prôtôn có khả năng trở thành vật chứng mới nhất và cũng huy hoàng nhất của loài người đối với lịch sử nhận thức tự nhiên.

Vấn đề là làm thế nào mới nhìn được sự suy biến của prôtôn? Tuy đã dự đoán được tuổi thọ của prôtôn là rất dài, nhưng còn may, trong điều kiện thực nghiệm hiện nay, tuổi thọ dài đến như vậy vẫn có thể tiến hành kiểm trắc được. Trước tiên cần phải tìm một miếng vật chất lớn để làm đối tượng thăm dò đo đạc, nó ắt phải chứa prôtôn đủ nhiều, ví như chứa 10^{30} hạt prôtôn. Trong một tấm thép lớn, chí ít phải nặng 150 tấn, nếu tuổi thọ prôtôn là 10^{31} năm, kiên trì quan trắc tấm thép đó thêm 1 năm, có khả năng nhìn thấy trên mình nó có mười mấy prôtôn phát sinh thay đổi. Các nhà khoa học phải tìm cách lắp trên tấm thép lớn ấy những cặp mắt đủ nhiều và đủ nhanh nhạy. Việc làm cho người ta phải động não nhiều nhất là làm thế nào loại trừ được "hàng giả nhãn hiệu", chúng là những nơtrinô đến từ khí quyển của trái đất, chúng có thể xuyên qua trái đất, một khi chúng xuyên qua máy móc thăm dò đo đạc, có khả năng để lại trên các máy móc này dấu vết mà biến giả thành thật. Để tiện khả năng tránh được sự quấy nhiễu của nơtrinô chỉ có thể đem máy móc thực nghiệm lắp đặt dưới đất. Chiếc máy chuyên dùng đầu tiên để tìm kiếm sự suy biến của prôtôn là do các nhà khoa học Ấn độ và

Nhật bản cùng hợp tác chế tạo ra năm 1980. Độ sâu của nó tương đương ở mức nước sâu dưới 7600 mét, kích thước là 6 x 4 x 4 m^3, do nhiều tấm thép dầy 1,2 centimét tạo thành, giữa các tấm thép khảm vào các ống ghi số 34 lớp đặt theo mực nước. Những ống ghi số này giống như từng đôi mắt chăm chú theo dõi phôtôn trong tấm thép. Một khi prôtôn xảy ra thay đổi, chúng sẽ lập tức tự động ghi lại. Năm 1982, tổ thực nghiệm này tuyên bố, có ba prôtôn xảy ra thay đổi. Tin tức này đã từng làm náo động một thời, nhưng vài năm sau đó, họ lại không công bố những chứng cứ mới nữa. Ý kiến phê bình của các đồng nghiệp đối với kết quả công bố lần thứ nhất ngày càng nhiều, ý kiến được công nhận là nhất trí là nên nâng cao trình độ nhanh nhạy của ống ghi số lên hơn nữa, mở rộng đối tượng thăm dò đo đạc hơn nữa. Ví dụ máy thăm dò đo đạc được đặt trong một đường hầm xây dựng ở nước Pháp có trọng lượng tới 1500 tấn, kích thước là 6 x 6 x 10 m^3, số lượng ống ghi số tăng lên nhiều, mỗi ống ghi số càng nhỏ tinh hơn. Nếu tuổi thọ của prôtôn là 10^{31} năm, thì mỗi năm máy này có thể thu thập được 10 prôtôn biến đổi, đến nay, máy móc đó vẫn đang làm việc ngày đêm.

Ngoài việc máy thăm dò đo đạc ở thép ra còn có máy thăm dò đo đạc nước, ở trong giếng mỏ muối ăn ở độ sâu 2000 thước Anh dưới hồ nước sâu, đặt 8000 tấn nước, máy ghi số cũng đang làm việc đêm ngày. Trên thế giới đã có mấy chiếc giống như máy thăm dò đo đạc này. Điều làm cho người ta ân hận là cho đến nay vẫn chưa có được chứng cớ khiến người ta tin rằng prôtôn đang suy biến, thế nhưng cũng chẳng có lí do nào đáng tin hơn nói rằng prôtôn không thể suy biến. Để cho một số lý thuyết cơ bản hiện nay thêm kín kẽ, người ta vẫn hi vọng prôtôn thoái biến. Trước mắt, sở dĩ chưa nhìn thấy sự thoái biến của prôtôn là do độ tinh xác của thực nghiệm còn chưa ổn, hay là do lý luận cơ bản có khuyết điểm? Đại tự nhiên, vốn khiến con người không thể đoán được, đang thử thách lòng kiên nhẫn, dũng khí và trí

tuệ của loài người, thắng lợi cuối cùng thuộc về người mạnh.

144. Vì sao nói nơtrino là một loại hạt thần bí?

Từ khi bị phát hiện đến nay nơtrino trước sau vẫn bao phủ một lớp mầu sắc thần bí. Nhà vật lý học Pontecorvo người Italia đã từng nói: "Nơtrino không may, tôi tin chắc rằng nó sẽ không mãi mãi không may, trong một tương lai không xa, nó nhất định thu được vinh dự đáng có, thậm chí đi vào cuộc sống của loài người". Lời nói đó không phải không có cơ sở. Trước tiên, ngày ra đời của nó không rõ. Các nhà khoa học rốt cuộc đã phát hiện ra nó vào lúc nào? Ai phát hiện? Đến nay người ta nói khác nhau. Nếu như điều không may của nó là ở chỗ không biết ngày sinh và "cha mẹ", thì cũng chẳng phương hại lắm, vấn đề là ở chỗ tính nết của nơtrino rất cổ quái; vậy quanh nó, nói chung có từng sự kiện thần bí một xuất hiện, không chỉ gây cho đông đảo nhà khoa học hiếu kỳ mà còn làm cho họ không yên vì một thời gian dài không tìm thấy câu trả lời.

Làm thế nào thám trắc được nơtrino? Thực ra nguyên lý và những điều bạn tai nghe mắt nhìn đều đơn giản như nhau. Khi bạn nghe âm thanh, chẳng phải là để âm thanh đi vào tai, làm cho màng nhĩ rung động, khi bạn nhìn vật thì để cho ánh sáng chiếu vào võng mạc trong mắt. Nói chung là làm cho vật bị thám trắc và máy thám trắc phát huy sinh tác dụng. Muốn thám trắc nơtrino cũng phải tìm cách để nó và vật chất phát sinh tác dụng.

Nơtrino đến không có hình, đi không có bóng. Nó không có khối lượng nghỉ, không tham gia vào tương tác hấp dẫn; nó không mang điện, không tham gia vào tương tác điện từ; nó lại không phải là hađron với tương tác mạnh cũng vô duyên, thật có thể gọi là ngựa thần bay, không gì ngăn cản được. Thế nhưng rốt cuộc nơtrino cũng không phải là tuyệt đối không tham dự vào tác dụng với vật chất khác, nó tham dự vào tương tác yếu, vì vậy hi

vọng là sẽ tìm thấy nó trong tương tác yếu. Thế nhưng cơ hội phát sinh loại tương tác này cực nhỏ, rất khó bắt giữ được nó. Muốn tìm được nó, phải tìm được nơtrino mạnh lớn.

May mắn là đại tự nhiên đã cung cấp cho chúng ta một mục tiêu lý tưởng, đó là mặt trời. Hạt nhân mặt trời đang tiến hành phản ứng hạt nhân, cứ bốn nguyên tử hydrô tham gia phản ứng hạt nhân tạo thành một nguyên tử hêli, đồng thời không chỉ giải phóng một lượng nhiệt lớn mà còn phóng ra nơtrino. Theo suy đoán, trong mỗi giây, mặt trời giải phóng ra $1,8 \times 10^{38}$ nơtrino, những nơtrino này từ hạt nhân mặt trời bay ra, chưa đến 2,5 giây đã xuyên qua bề mặt mặt trời. Tám phút sau, sẽ tới trái đất, và chỉ trong 0,04 giây đã xuyên qua trái đất, tiếp tục chạy về phía trước.

Pontecorvo đầu tiên tìm được một phương pháp giản tiện dễ làm, làm cho nơtrino và clo 37 phát sinh tác dụng. Clo 37 cứ mỗi khi hấp thu một nơtrino thì lại có thể biến thành argon 37, đồng thời phóng ra một điện tử. Ethylen tetraclorid thường dùng làm bột giặt khô là một cái bia clo rất lí tưởng. Trong dòng nơtrino mặt trời, ethylen tetraclorid sẽ từ từ sinh ra một vi lượng argon 37, đo hàm lượng argon 37 có thể suy đoán ra lưu lượng nơtrino trong mặt trời. Do giản tiện để làm như vậy nên phương án này rất lôi cuốn người ta. Năm 1959 nhà vật lý Mỹ Raymond và các cộng sự đã dẫn đầu làm thí nghiệm. Họ dùng một cái thùng lớn đường kính 6 mét, dài 15mét, bên trong đựng 610 tấn ethylen tetraclorid rồi đưa thùng nhằm thẳng vào mặt trời, như thế đã làm được "một" kính viễn vọng nơtrino. Để ngăn ngừa sự quấy nhiễu của các hạt tán, tạp khác, phải làm thêm một cái chụp lọc để hấp thụ các hạt khác và cũng để nơtrinô đi lại thông suốt không bị cản trở. Cái chụp lọc này rất dễ tìm, tầng nham thạch dầy đầy trên mặt đất chính là mục tiêu lý tưởng. Vì vậy chiếc kính viễn vọng nơtrino này được lắp đặt tại một mỏ vàng rất sâu ở bang Nam Dakota. Bắt đầu từ năm 1956, đợi một mạch 12 năm đến năm 1968 mới thu được kết quả rõ rệt. Các nhà khoa

học ở dưới lòng đất sâu đã bắt giữ được nơtrino tuy nhiên điều làm cho người ta kinh lạ là lưu lượng nơtrino đã thám trắc được so với dự đoán, ít hơn rất nhiều, chỉ ít cũng ít hơn hơn một nửa. Đó chính là "vụ án nơtrino mặt trời mất tích" nổi tiếng. Đến nay qua đi hơn 20 năm nữa, kỹ thuật thực nghiệm không ngừng được cải tiến những thực nghiệm ngày càng nhiều, càng tinh khéo hơn được tiếp tục tiến hành, nơtrino mất tích vẫn chưa thấy manh mối, giá trị đo thử thực tế chỉ là một phần ba giá trị lý thuyết dự báo.

Một câu đố nữa của nơtrino là khối lượng nghỉ của nó rốt cuộc có bằng không hay không? khối lượng nghỉ là một tính chất quan trọng của hạt, xác định khối lượng nghỉ của các hạt khác đều tương đối thuận lợi, chỉ mới có khối lượng nghỉ của nơtrino là làm đi làm lại nhiều lần mà không kết luận được. Trong những năm 50, căn cứ vào lý thuyết tương tác yếu thì "tính chẵn lẻ không bảo toàn" của Lý Chính Đạo và Dương Chấn Ninh, khối lượng nghỉ của nơtrino là bằng không, vì vậy nó có thể chuyển động trong chân không với tốc độ ánh sáng. Đến những năm 60, người ta đã nghi ngờ điều đó và tìm mọi cách để đo và xác định khối lượng của nó, kỹ thuật thực nghiệm từng bước từng bước một được cải tiến, khối lượng nghỉ của nơtrino đo được tựa hồ như sau mỗi lần lại tăng lên. Đầu những năm 70, một số tổ thực nghiệm của Liên xô và Mỹ tuyên bố, khối lượng nghỉ của nơtrino ở vào giữa khoảng mười mấy đến mấy chục điện tử vôn. Thế nhưng thực nghiệm mấy năm gần đây nhất lại có khuynh hướng cho rằng nơtrino không có khối lượng. Thế nhưng đây vẫn là một vụ án không đầu.

Một câu đố khác xoay quanh nơtrino là vấn đề giấu kín khối lượng. Trong vũ trụ, người ta đã chú ý từ rất sớm rằng sức hút giữa các vì sao rất mạnh, các tinh hệ dựa vào sức hút lớn mạnh này mà gắn bó làm một để hình thành tập đoàn tinh hệ. Thế nhưng điều làm người ta kinh ngạc là làm thế nào mà hình

thành được sức hút mạnh như vậy? Nếu cho rằng nguồn gốc của sức hút là ở tổng khối lượng cấu thành tinh hệ, thì khối lượng tinh hệ hiện có chỉ bằng 10 - 20% số khối lượng này, điều đó cho thấy có tới 80 - 90% khối lượng giấu kín vào trong đêm tối. Nhiều người đã nêu lên nhiều ý tưởng về việc những khối lượng này được giấu kín ở nơi nào, thế nhưng rất tiếc là chưa được công chúng tiếp nhận. Nếu khối lượng nghỉ của nơtrino không phải là không, vấn đề dễ giải quyết, bởi vì những khối lượng còn thiếu ấy có thể giấu kín trong nơtrino. Như vậy xem ra số lượng nơtrino giữa các vì sao rất lớn, khối lượng mà chúng chiếm hữu vượt quá rất nhiều tất cả khối lượng của vật chất mà người ta đã thám trắc được.

Khối lượng nghỉ của nơtrino còn liên quan đến một vấn đề quan trọng khác. Các nhà thiên văn cho rằng, toàn bộ vũ trụ giống như một quả khí cầu đang bơm khí, trướng ra phía ngoài với tốc độ cao. Qua kết quả quan trắc dự tính, tốc độ bành trướng đã đạt tới trên 90% tốc độ ánh sáng. Điều mà người ta quan tâm là triển vọng của một vũ trụ không ổn định ấy sẽ như thế nào? Liệu nó có bành trướng một cách vô hạn hay là sau khi bành trướng đến một trình độ nhất định thì co lại? Điều mà muôn ngàn lần chẳng ai nghĩ tới là cái việc lớn có liên quan tới tiền đồ số mệnh của vũ trụ lại có quan hệ mật thiết với nơtrino bé nhỏ. Thì ra hai loại vận mệnh của vũ trụ có quan hệ tới khối lượng riêng trung bình của vật chất vũ trụ. Theo tính toán vật chất giữa các hệ sao hiện nay quan trắc được thì khối lượng riêng vào khoảng 10^{-31} - 10^{-30} gam/mm^3. Theo khối lượng riêng này, vũ trụ sẽ bành trướng vô tận. Thế nhưng một số chứng cứ khác lại cho thấy, vũ trụ không có khả năng bành trướng vô tận, liệu có phải là giấu kín khối lượng để làm điều mờ ám ư? Có khả năng những nơtrino nhỏ bé trong thiên thể này làm cho vũ trụ ở trong

sự đan xen của sự không ngừng bành trướng - co lại.

145. Khối lượng của vật thể phổ thông đều là dương, vậy thì có vật chất âm không ?

Khối lượng của vật thể phổ thông đều là dương, người ta gọi chúng là vật chất dương, vậy thì nếu đã có vật chất dương, vì sao lại không nhìn thấy khối lượng là âm của vật chất âm? Vấn đề này trước sau đã quanh quẩn trong đầu óc nhiều nhà khoa học, treo đấy mà không giải quyết được.

Người đề xuất vật chất âm sớm nhất là nhà toán học kiêm vũ trụ học người Anh nhưng đẻ ở Áo, có tên là Bondy. Khi phát xít Đức chiếm đóng Áo, Bondy bị bức hại rồi trục xuất về nước Anh. Sau khi định cư ở Anh, ông đã thu được học vị thạc sĩ tại trường đại học Cambrít. Bondy nhiệt tình nghiên cứu kết cấu vũ trụ, ông tin rằng trong vũ trụ có vật chất âm. Vì ở trong vật lý học có một quy định không thành văn, phàm là không nảy sinh mâu thuẫn với qui luật vật lý hiện có thì có thể tồn tại, hoặc là có thể giả định trước là nó tồn tại.

Vậy thì đi đến đâu để tìm được vật chất âm đó? Hãy giả định trước là chúng tồn tại, rồi dùng các qui luật vật lý hiện có để tính toán nếu như vật chất âm tồn tại sẽ xảy ra hiện tượng gì? Nếu như có loại hiện tượng ấy xảy ra nhất định sẽ lưu lại một số manh mối, từ đó thuận lợi cho việc đi tìm loại vật chất âm này.

Ai nấy đều biết, ném một hòn đá lên không nó sẽ rơi trở về mặt đất, đó là do hấp dẫn tương hỗ giữa hai khối lượng của vật thể dương; khối lượng trái đất rất lớn, khi hấp dẫn tương hỗ, nó chuyển động rất nhỏ, khối lượng hòn đá rất bé, nó nhanh chóng sát vào trái đất có khối lượng lớn hơn. Bây giờ giả sử khối lượng hòn đá biến thành âm, thì sẽ xuất hiện kết quả gì? Giữa chúng sẽ có lực đẩy tác dụng, hòn đá nhỏ chịu lực đẩy lên trên, bởi vì khối lượng của nó là âm, nên độ gia tốc của nó và phương hướng chịu

lực đẩy ngược lại nhau nên kết quả là vẫn rơi xuống đất. Trái đất chịu tác dụng lực đẩy của hòn đá, khối lượng của nó lại dương, cho nên chạy ra xa hòn đá theo hướng ngược, hòn đá và trái đất hình thành cục diện anh đuổi tôi vượt, cho đến lúc cùng đâm vào nhau mới thôi.

Sau khi đâm vào nhau sẽ xảy ra hiện tượng gì? Có một số nhà khoa học đã dự tính là nếu như một hạt âm và một hạt dương trên mặt trời gặp nhau, hạt âm sẽ giao năng lượng cho trái đất, làm cho nhiệt độ trái đất tăng cao. Thế là có người cho là hạt âm gia nhiệt cho mặt trời. Điều đó xảy ra sẽ giải quyết được một vấn đề hắc búa tồn tại đã lâu là vì sao số lượng nơtrino mà các nhà thiên văn quan trắc được chỉ bằng một phần ba trị số của tính toán lý thuyết. Nếu cách nói này đứng vững được thì lợi dụng việc nghiên cứu qui luật phát nhiệt của mặt trời có thể lật lại, chứng thực sự tồn tại của vật chất âm.

Cuối cùng có vật chất âm hay không, còn phải được các nhà vật lý tương lai thăm dò, tìm tòi, biện luận, không nên vội vã kết luận.

146. Vì sao nói tia sáng trên không là cong?

Ngày 7 tháng 11 năm 1919 tờ báo Times ở Luân đôn đăng một tin làm người đời kinh ngạc, tiêu đề của nó là: "Tia sáng trên không là cong queo". Cùng trong ngày hôm đó, tờ New York Time cũng đưa tin: "tia sáng trên không toàn là xiên, ngôi sao không phải ở chỗ mà bạn nhìn thấy, nhưng không cần phải lo lắng". Mặc dù vậy, công chúng vẫn bị tin này làm kinh động, họ biểu thị lo lắng và không hiểu, chẳng phải là nói ở trong chân không ánh sáng truyền theo đường thẳng ư? Vì sao lại nói tia sáng trên không toàn là cong queo cả?

Từ năm 1859 đến nay, người ta phát hiện thấy, hành vi của sao Thủy ở gần Mặt trời nhất có một số biểu hiện không bình thường, qũi đạo của nó và theo kết quả mà Newton tính được

không phù hợp với nhau. Tuy sai lệch không nhiều, nhưng trong lòng những người trong nghề đều rõ là sự sai lệch nhỏ bé đó sẽ có nghĩa gì, nó sẽ thuyết minh chỉ cần sức hút tồn tại là không gian sẽ chịu ảnh hưởng, sức hút có khả năng uốn cong không gian. Người đề xuất sức hút làm cong không gian là nhà vật lý nổi tiếng Einstein người Mỹ nhưng sinh ở nước Đức. Einstein là một người không theo lôgic thông thường suy ngẫm vấn đề, công tác của ông cũng làm cho người ta cảm thấy thần bí khó hiểu. Ngay từ năm 1915 ông đã báo trước, không gian có thể bị sức hút làm cong, vì vậy ở những nơi có sức hút tồn tại, tia sáng là cong, sao Thủy cũng là do ở trong không gian cong nên mới thể hiện không bình thường. Một mặt vì lý luận của Einstein trực tiếp ngược hẳn với lý luận của Newton, một mặt vì lý luận đó quá sâu xa kỳ diệu, người đọc không hiểu, rất khó tiếp thu nó, hơn nữa lúc đó cũng chưa có người nào tự mình nhìn thấy tia sáng cong, vì thế lúc ấy giữa Einstein và Newton người ta thà chọn Newton còn hơn.

Einstein cho rằng phòng thí nghiệm xác nhận tia sáng trên trời là cong ở trên thái không. Ông nói, nếu ở sau lưng mặt trời có một ngôi sao sáng, theo cách nói ánh sáng truyền theo đường thẳng, người ta sẽ không nhìn thấy nó. Thế nhưng trên thực tế, những người ở trên mặt đất đều có thể nhìn thấy nó vì ánh sáng đi theo đường cong vòng qua mặt trời cản đường nó.

Vấn đề được quy kết là liệu có thể ở trên mặt đất nhìn thấy ngôi sao bị mặt trời che lấp ấy không. Mặt trời rất sáng, làm thế nào để phân rõ ánh sáng nào là đến từ mặt trời, ánh sáng nào là đến từ ngôi sao? Hơn nữa vì trên không rất sáng, nếu có tiếp thu được ánh sáng đến từ ngôi sao bị che lấp thì cũng rất khó từ bối cảnh trên không rất sáng ấy nhìn thấy nó. Vừa muốn trên trời có mặt trời lại vừa muốn trên trời đen tối thì chỉ có lựa chọn ngày nhật thực toàn phần. Thật may, năm thứ hai sau khi Einstein nêu ra phương án chứng thực, tức ngày 29 tháng 5 năm 1919 có nhật thực toàn phần. Để quan sát được ánh sáng phát tới từ tinh

hệ xa xôi đi vòng qua mặt trời như thế nào, nước Anh đã cử hai đội khảo sát. Một trong những người lãnh đạo đội khảo sát, giáo sư A.S. Eddington đã viết: "đội viễn chinh có khả năng lần đầu tiên chứng thực quái luận không gian cong của Einstein với người đời, và cũng có khả năng đưa tới kết quả có ảnh hưởng càng sâu xa hơn, ánh sáng không truyền cong". Ngày 6 tháng 11, tại Luân đôn tuyên bố kết qủa. Học hội hoàng gia và học hội thiên văn hoàng gia đã phá lệ để liên hợp cử hành một hội nghị công bố lớn, hội nghị rất trang nghiêm giống một buổi lễ trong tôn giáo, những người tham dự đều biết, tin tức sẽ được công bố ấy có trọng lượng không vừa. Chủ tịch đại hội J.J. Thomson tuyên bố kết quả khảo sát, đó là tin mà chúng tôi đã dẫn dùng khi mở đầu bài viết này. Kết quả cuối cùng chứng thực Einstein là đúng. Thomson cho rằng kể từ thời đại Niutơn tới nay, đó là một thành quả quan trọng nhất mà loài người thu được, nó cũng là một trong những thành tựu vĩ đại nhất trong lịch sử tư tưởng của loài người. Thành quả này bày cho người đời rằng có không gian tồn tại vật chất không phải là bằng phẳng mà là cong queo, ánh sáng ở trong không gian cong queo sẽ truyền theo đường cong.

147. Vì sao bầu trời về đêm lại đen?

Có thể bạn cho rằng, nêu vấn đề như vậy rất đáng cười, về đêm khi mặt trời lặn, bầu trời không có ánh sáng mặt trời, đương nhiên sẽ đen, có gì là kỳ lạ đâu?

Thực ra vấn đề vốn không đơn giản như vậy. Ở thế kỷ 19, vấn đề này đã gây ra một cuộc tranh luận dữ dội, không chỉ lôi cuốn nhiều nhà khoa học nổi tiếng vào mà nó còn liên can tới một vấn đề lớn mà từ xưa tới nay người ta trước sau vẫn không hiểu: rút cuộc vũ trụ của chúng ta là thế nào?

Vấn đề này bắt đầu khi người ta nghiên cứu bầu trời. Vào buổi ban đêm trời trong, ngàn triệu ngôi sao lấp lánh. Bạn có thể dùng mắt thường trực tiếp nhìn thấy hầu như đều là thành viên

của hệ Ngân Hà, về số lượng chỉ có khoảng sáu, bảy ngàn ngôi. Kính viễn vọng phổ thông còn lâu mới thỏa mãn được lòng hiếu kỳ của con người, vì ai cũng muốn biết, ở cái đáy tận cùng của bầu trời ban đêm sâu xa ấy còn có cái gì nữa? Thế là kính viễn vọng thiên văn có bội số lớn hơn đã được chế tạo ra, rõ ràng là chúng đã vươn dài thị lực (sức nhìn) của con người đến những nơi xa, xa hơn nữa. Nhà thiên văn học William Herschel người Anh dùng kính thiên văn viễn vọng do tự mình chế tạo để quan sát lâu dài, ông dùng hết tinh lực bình sinh, trước sau đã thám trắc 1083 vùng trời trên bầu trời bắc bán cầu, tổng cộng đếm được hơn 110.000 ngôi sao. Khi ông chết, con trai ông tiếp tục sự nghiệp chưa hoàn thành của cha, chuyển mục tiêu quan trắc vào bầu trời nam bán cầu, đã thám trắc 2299 vùng trời, 700.000 ngôi sao. Dưới sự nỗ lực của hai thế hệ, lần đầu tiên loài người xác định được kết cấu hệ Ngân Hà, tầm nhìn của người đã vươn xa đến 10 vạn năm ánh sáng, và mới kinh lạ phát hiện được, hệ mặt trời một thời gian trước đây vẫn được cho là to quá chừng, vốn chỉ là một thành viên phổ thông không đáng để mắt nằm ở một xó xỉnh trên đường biên của hệ Ngân Hà.

Sau này chế tạo được kính thiên văn viễn vọng có bội số càng lớn càng tinh xác hơn, tầm nhìn của loài người lại mở rộng thêm. Đến khi nhìn thẳng thế giới bên ngoài hệ Ngân Hà, người ta như ngạc nhiên không nói được, hệ Ngân Hà to lớn không gì sánh nổi không phải là toàn bộ vũ trụ, mà ở ngoài hệ Ngân Hà, còn có khoảng mấy tỷ thế giới hằng tinh như hệ Ngân Hà.

Từ xưa đến nay loài người đã có mấy ngàn năm nghiên cứu bầu trời, từ dùng mắt thường đến dùng kính viễn vọng, từ kính viễn vọng phổ thông đến kính thiên văn viễn vọng, rồi đến kính thiên văn viễn vọng điện xạ hiện nay, con người nhìn

được càng xa, thì cũng nghe được thế giới hằng tinh ngày một nhiều. Tầm nhìn mỗi lần vươn dài về phía trước. Nói chung lại nhìn thấy thêm một số không gian chưa thám sát qua. Vũ trụ của chúng ta nhất định là vô hạn lại vô bờ.

Loài Người hình thành ý tưởng vũ trụ là vô hạn vô bờ rất tự nhiên, một là nó tựa như có căn cứ quan trắc được, hai là nếu cho rằng vũ trụ có bờ, sớm muộn sẽ gặp phải một vấn đề làm con người khốn quẫn, đó là bên ngoài biên giới đó lại là cái gì? Nói dứt khoát thì không có biên giới vẫn tốt hơn.

Chính vào lúc mọi người tin chắc không nghi ngờ gì nữa về vũ trụ không bờ thì có người lại nêu ra một điều ngờ vực, đó là nhà thiên văn Heinrich Olbers người Đức ở thế kỷ XIX. Năm 1826 ông chỉ ra rằng cách nghĩ đó là không khoa học, bởi vì nếu vũ trụ là vô hạn vô bờ thì chí ít nó không giải thích nổi mọi vấn đề đơn giản như "vì sao bầu trời ban đêm lại đen".

Để thuyết minh căn cứ phản bác của mình H. Olbers đã tính toán một cách cặn kẽ tỉ mỉ. Trước tiên ông cho rằng trong bầu trời có rất nhiều hằng tinh phát sáng phân bố đều đặn, muốn tìm ra mật độ trung bình phân bố của số hằng tinh này không khó khăn, vì vào lúc ấy, ít nhất là ở khoảng không "đáy vũ trụ" trong phạm vi vài tỷ năm ánh sáng đã được nhiều người quan trắc. Dương nhiên có hằng tinh sáng hơn, có cái tối hơn, nhưng nói chung có thể tìm được mật độ sáng trung bình, và có thể giả định chúng đều theo độ sáng trung bình đó phát sáng. Một khi đã như vậy thì tính toán đơn giản đi rất nhiều. Hằng tinh ở gần trái đất, ánh sáng chiếu đến trái đất mạnh hơn một chút, nếu ở xa thì sẽ yếu hơn một chút, nếu như tính cả nhân tố khoảng cách vào, thì có thể tính được khi toàn thể các hằng tinh trên trời đều đang phát sáng thì bầu trời trái đất sẽ sáng như thế nào.

Khi H. Olbers công bố kết quả, đã làm cho mọi người kinh ngạc mà nhảy lên. Nếu như vũ trụ là vô hạn vô bờ thì bầu trời ban đêm của trái đất sẽ sáng hơn ban ngày rất nhiều, đại thể

sáng bằng khi trên bầu trời đều có đầy mặt trời! H. Olbers cho rằng, bầu trời ban đêm sở dĩ đen là vì những hạt bụi nhỏ trên bầu trời trái đất che kín phần lớn ánh sáng của sao, kết luận đó thực đủ sức dọa người. Trong thần thoại Trung quốc có truyền thuyết Hậu Nghệ bắn Mặt trời, nói rằng trên trời đã từng có 10 mặt trời, làm cho sông ngòi trên mặt đất cạn khô, chỉ để lại một mặt trời mới cứu sống được chúng sinh trên trái đất. Nếu như bầu trời có đầy Mặt trời chắc là sẽ có một cảnh tượng khủng khiếp bao nhiêu.

Cuối cùng vũ trụ là thế nào. So với thế kỷ XIX mà H.Olbers đã sống thì nhận thức của con người đối với vũ trụ đã thu được tiến triển rất lớn, thế nhưng muốn có được một lời giải đáp rõ ràng chính xác thì còn một khoảng cách rất xa. Tuy vậy, chí ít có thể khẳng định một điểm, đó là bất kể bạn ý tưởng được một mô hình vũ trụ như thế nào thì chí ít cũng phải dùng nó để giải thích được câu hỏi "vì sao bầu trời ban đêm lại đen".

TÀI LIỆU THAM KHẢO

- Dictionnaire encyclopédique d'histoire, Bordas - Paris, 1978
- Encyclopędia UNIVERSALIS, France S.A., 1990
- La grande encyclopédie, Librairie Larousse, 1971
- Panorama du XX^{c} siècle - encyclopédie du monde contemporain, Larousse, 1975
- The book of popular science, Grolier Incorporated - New York, 1964
- The New Encyclopedia Britannica, Encyclopedia Britannica Inc, 1988
- Tout connaître - encyclopédie en couleurs, Vita Meravigliosa, Milan
- Xin bian shi wan ge weishenme - Wuli, Guang xi kexue jishu- 1990

GIẢI NOBEL VỀ VẬT LÝ HỌC

Năm được giải	*Họ tên*	*Năm sinh*	*Năm mất*	*Quốc tịch*
1	2	3	4	5
1901	Wilhelm Rontgen	1845	1923	Đức
1902	Hendrik Lorentz	1853	1928	Hà Lan
	Pieter Zeeman	1865	1943	Hà Lan
1903	Henri Becquerel	1852	1908	Pháp
	Pierre Curie	1859	1906	Pháp
	Marie Curie	1867	1934	Pháp
1904	John Strutt	1842	1919	Anh
1905	Philippe Lenard	1862	1947	Đức
1906	Joseph Thomson	1856	1940	Anh
1907	Albert Michelson	1852	1931	Mỹ
1908	Gabriel Lippmann	1845	1921	Pháp
1909	Guglielmo Marconi	1874	1937	Italia
	Ferdinand Braun	1850	1918	Đức
1910	Van der Waals	1837	1923	Hà Lan
1911	Wilhelm Wien	1864	1928	Đức
1912	Gustaf Dalen	1869	1937	Thụy Điển
1913	Heike Kamerlingh-Onnes	1853	1926	Hà Lan
1914	Marx von Laue	1879	1960	Đức

1	2	3	4	5
1915	William Henry Bragg	1862	1942	Anh
	William Lawrence Bragg	1890	1971	Anh
1916	*không trao giải*			
1917	Charles Barkla	1877	1944	Anh
1918	Max Planck	1858	1947	Đức
1919	Johannes Stark	1874	1957	Đức
1920	Charles Guillaume	1861	1938	Thụy Sĩ
1921	Albert Einstein	1879	1955	Đức-Thụy Sĩ
1922	Niels Bohr	1885	1962	Đan Mạch
1923	Robert Millikan	1868	1953	Mỹ
1924	Karl Siegbahn	1886	1978	Thụy Điển
1925	James Franck	1882	1964	Đức
	Gustav Hertz	1887	1975	Đức
1926	Jean Perrin	1870	1942	Pháp
1927	Arthur Compton	1892	1962	Mỹ
	Charles Wilson	1869	1959	Anh
1928	Owen Richardson	1879	1959	Anh
1929	Louis-Victor de Broglie	1892	1987	Pháp
1930	Venkata Raman	1888	1979	Ấn Độ
1931	*không trao giải*			
1932	Werner Heisenberg	1901	1976	Đức
1933	Erwin Schrodinger	1887	1961	Áo
	Paul Dirac	1902	1984	Anh
1934	*không trao giải*			
1935	James Chadwick	1891	1974	Anh
1936	Victor Hess	1883	1964	Áo

1	2	3	4	5
	Carl David Anderson	1905	1991	Mỹ
1937	Clinton Davisson	1881	1958	Mỹ
	George Thomson	1892	1975	Anh
1938	Enrico Fermi	1901	1954	Italia
1939	Ernest O. Lawrence	1901	1958	Mỹ
1940	*không trao giải*			
1941	*không trao giải*			
1942	*không trao giải*			
1943	Otto Stern	1888	1969	Mỹ
1944	Isidore Isaac Rabi	1898	1988	Mỹ
1945	Wolfgang Pauli	1900	1958	Áo
1946	Percy W. Bridgman	1882	1961	Mỹ
1947	Edward Appleton	1892	1965	Anh
1948	Patrick Blackett	1897	1974	Anh
1949	Hideki Yukawa	1907	1981	Nhật
1950	Franck Powell	1903	1969	Anh
1951	Douglas Cockcroft	1897	1967	Anh
	Ernest Walton	1903	1995	Irland
1952	Edward Mills Purcell	1912		Mỹ
	Felix Bloch	1905	1983	Mỹ
1953	Frits Zernike	1888	1966	Hà Lan
1954	Max Born	1882	1970	Anh
	Walther Bothe	1891	1957	Đức
1955	Polykarp Kusch	1911	1993	Mỹ
	Willis Lamb	1913		Mỹ
1956	William Shockley	1910	1989	Mỹ

1	2	3	4	5
	Walter Brattain	1902	1987	Mỹ
	John Bardeen	1908	1991	Mỹ
1957	Tsung Dao Lee			
	(Lý Chính Đạo)	1926		Trung quốc
	Chen Ning Yang			
	(Dương Chấn Ninh)	1922		Trung quốc
1958	Pavel Cherenkov	1904	1990	Liên Xô (cũ)
	Ilia Mikhailovic Frank	1908	1990	Liên Xô (cũ)
	Igor Tamm	1895	1971	Liên Xô (cũ)
1959	Emilio Segre	1905	1989	Mỹ
	Owen Chamberlain	1920		Mỹ
1960	Donard Glaser	1926		Mỹ
1961	Robert Hofstadter	1915	1990	Mỹ
	Rudolf Mossbauer	1929		Đức
1962	Lev Landau	1908	1968	Liên Xô (cũ)
1963	Eugene Paul Wigner	1902	1994	Mỹ
	Maria Goeppert-Mayer	1906	1972	Mỹ
	Hans Jensen	1907	1973	Đức
1964	Charles Hard Townes	1915		Mỹ
	Nikolai Basov	1922		Liên Xô (cũ)
	Aleksandr Prokhorov	1916		Liên Xô (cũ)
1965	Richard P. Feynman	1918	1988	Mỹ
	Julian Schwinger	1918	1994	Mỹ
	Sin-Itiro Tomonaga	1906	1979	Nhật
1966	Alfred Kastler	1902	1984	Pháp
1967	Hans A. Bethe	1906		Mỹ

1	2	3	4	5
1968	Luis W. Alvarez	1911	1988	Mỹ
1969	Murray Gell-Mann	1929		Mỹ
1970	Hannes Alfven	1908	1995	Thụy Điển
	Louis Néel	1904		Pháp
1971	Dennis Gabor	1900	1979	Anh
1972	John Bardeen	1908	1991	Mỹ
	Leon N. Cooper	1930		Mỹ
	John R. Schrieffer	1931		Mỹ
1973	Leo Esaki	1925		Nhật
	Ivar Giaever	1929		Mỹ
	Brian D. Josephson	1940		Anh
1974	Martin Ryle	1918	1984	Anh
	Antony Hewish	1924		Anh
1975	Aage Bohr	1922		Đan Mạch
	Ben Mottelson	1926		Đan Mạch
	James Rainwater	1917	1986	Mỹ
1976	Burton Richter	1931		Mỹ
	Samuel C.C. Ting	1936		Mỹ
1977	Philip Anderson	1923		Mỹ
	Nevill Mott	1905		Anh
	John H. Van Vleck	1899	1990	Mỹ
1978	Piotr L. Kapitsa	1894	1984	Liên Xô (cũ)
	Arno Penzias	1933		Mỹ
	Robert Wilson	1926		Mỹ
1979	Sheldon L. Glashow	1932		Mỹ
	Abdus Salam	1926		Pakistan

1	2	3	4	5
	Steven Weinberg	1933		Mỹ
1980	James W. Cronin	1931		Mỹ
	Val L. Fitch	1923		Mỹ
1981	Nicolaas Bloembergen	1920		Mỹ
	Arthur L. Schawlow	1921		Mỹ
	Kai M. Siegbahn	1918		Thụy Sĩ
1982	Kenneth G. Wilson	1936		Mỹ
1983	Subrahmanyan Chandrasekhar	1910	1995	Mỹ
	William A. Fowler	1911	1995	Mỹ
1984	Carlo Rubbia	1934		Italia
	Simon Van der Meer	1925		Hà Lan
1985	Klaus von Klitzing	1943		Đức
1986	Gerd Binnig	1947		Thụy Sĩ
	Ernst Ruska	1906	1988	Đức
	Heinrich Rohrer	1933		Thụy Sĩ
1987	Bednorz J. Georg	1950		Đức
	Muller K. Alexander	1927		Thụy Sĩ
1988	Leon Lederman	1922		Mỹ
	Melvin Schwartz	1932		Mỹ
	Jack Steinberger	1921		Mỹ
1989	Norman M. Ramsey	1915		Mỹ
	Hans G. Dehmelt	1922		Mỹ
	Wolfgang Paul	1913	1993	Đức
1990	Jerome Friedman	1930		Mỹ
	Henry Kendall	1926		Mỹ

1	2	3	4	5
1991	Pierre-Gilles de Gennes	1932		Pháp
1992	Georges Charpak	1924		Pháp
1993	Russel A. Hulse	1950		Mỹ
	Joseph H. Taylor	1941		Mỹ
1994	Bertram N. Brockhouse	1918		Canada
	Clifford G. Shull	1915		Mỹ
1995	Martin L. Perls	1927		Mỹ
	Frederick Reines	1918		Mỹ

Theo QUID 1997

LỜI BẠT

Bộ sách bổ trợ kiến thức CHÌA KHÓA VÀNG được biên dịch, biên khảo từ nhiều nguồn tư liệu nước ngoài. Trường hợp sử dụng các ngôn ngữ có chữ viết khác hệ thống chữ viết La tinh như tiếng Nga, Hán... thì việc phiên chuyển La tinh hóa các tên riêng như địa danh, nhân danh là việc rất khó khăn. Mặc dù cố gắng hết sức mình, chúng tôi vẫn không xử lý được hết mọi trường hợp nên còn có sai sót ở chỗ này hay chỗ khác.

Rất mong được sự chỉ giáo của đông đảo bạn đọc để nội dung sách ngày một hoàn chỉnh.

NHỮNG NGƯỜI LÀM SÁCH